

---

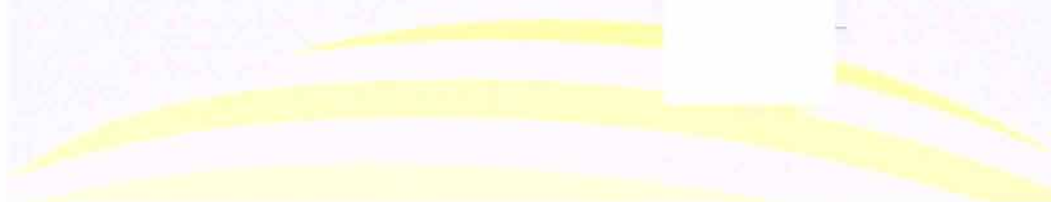
## **Identification de possibilités de coopération dans le domaine de l'agroécologie en Ethiopie**

Rapport de mission du 22 juin au 2 juillet 1999

H. Saint Macary et M. Raunet

---

Septembre 1999  
Cirad-ca



---

# **Identification de possibilités de coopération dans le domaine de l'agroécologie en Ethiopie**

Rapport de mission du 22 juin au 2 juillet 1999

H. Saint Macary et M. Raunet

---

Septembre 1999  
Cirad-ca

## SOMMAIRE

<b>1 - Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>2 - Le contexte et les grands enjeux</b>	<b>1</b>
2.1 - Croissance agricole en Ethiopie	1
2.1.1 - Introduction	1
2.1.2 - Des réformes récentes	2
2.1.3 - La réponse de l'agriculture aux réformes	2
2.1.4 - Quelles sont les possibilités pour la croissance agricole ?	3
2.1.5 - Les priorités du gouvernement éthiopien	4
2.2 - Perspectives de développement de techniques innovantes en matière de gestion des sols	6
<b>3 - Les agences et les institutions en Ethiopie</b>	<b>7</b>
3.1 - Partenaires rencontrés - Politiques d'intervention	7
3.1.1 - Institutions de recherche	7
3.1.2 - Les Administrations éthiopiennes	8
3.1.3 - Les organisations non gouvernementales	10
3.1.4 - Les bailleurs de fonds	10
3.2 - Autres expériences connues	12
<b>4 - Programme de partenariat proposé</b>	<b>12</b>
4.1 - Critères de choix	12
4.2 - Données sur la zone d'intervention envisagée	13
4.2.1 - Situation administrative	13

4.2.2 - Géographie physique .....	14
4.2.3 - Géologie .....	14
4.2.4 - Zonage morpho-climatique .....	15
4.2.5 - Les sols .....	15
4.2.6 - Quelques données sur l'agriculture et l'espace agricole Wolamo .....	16
4.2.7 - Institutions et projets actuels .....	17
4.2.8 - Projets réalisés dans la région antérieurement .....	19
4.3 - Contenu du projet .....	20
4.3.1 - Objectifs généraux .....	20
4.3.2 - Méthodologie et dispositifs .....	20
4.3.3 - Les principaux systèmes et thèmes .....	24
4.3.4 - Mise en oeuvre du projet .....	26
5 - Conclusion .....	28
Documents consultés .....	29

## **Annexes :**

1. Cartes
2. Calendrier de la mission et personnalités rencontrées
3. Références bibliographiques sélectionnées sur le sujet



# **1 - Introduction générale**

L'objectif de cette mission était d'identifier des possibilités de coopération avec les organismes éthiopiens dans le domaine des techniques agro-écologiques. L'AFD, présente depuis 1996 seulement en Ethiopie finance actuellement un projet dans la région du Tigré ; le projet, conduit dans le cadre de la COSAER (Commission for Sustainable Agriculture and Environmental Rehabilitation) est essentiellement axé sur les infrastructures d'irrigation et leur gestion. Des projets complémentaires sont en cours d'instruction dans trois autres régions du pays pour financement par l'AFD : Amhara, Oromo et Peuples du Sud.

Le souhait du Ministère des Affaires Etrangères et de l'AFD était de s'appuyer sur ces projets en cours ou à venir pour diversifier les modes d'intervention, tout en apportant des propositions concrètes et complémentaires. La lutte antiérosive, qui fait partie des mesures d'accompagnement classiquement pratiquées dans le cadre des projets d'infrastructures d'irrigation peut prendre des formes multiples. En Ethiopie, elle a fait l'objet de gros investissements destinés à la construction de dispositifs variés : banquettes, cordons pierreux ou végétaux, plantation de forêts dans les parties supérieures des bassins versants...etc. Ces techniques ont montré leurs limites dans bien des cas pour plusieurs raisons.

L'absence de politiques foncières stables et équitables rend difficile la mise en place de pratiques de conservation des sols et des eaux de long terme, ces pratiques demandant une confiance de la part des agriculteurs. Fournir un accès à la terre est essentiel pour que les utilisateurs de celle ci réalisent les investissements en travail en particulier demandés par ces pratiques dont les bénéfices ne peuvent être réalisés qu'à long terme.

## **2 - Le contexte et les grands enjeux**

### **2.1 - Croissance agricole en Ethiopie**

#### **2.1.1 - Introduction**

Des changements importants se sont produits récemment dans l'agriculture éthiopienne, après des décennies de stagnation ayant conduit, dans un contexte de forte croissance démographique, à une augmentation de l'aide alimentaire et des importations de nourriture. La question se pose maintenant de savoir si les performances récemment enregistrées représentent un changement durable.

Durant les années 70 et 80, l'agriculture éthiopienne a été surveillée très étroitement, par le biais de contraintes importantes. Parmi celles-ci, on peut citer l'abolition des contrats de fermage et de propriété de la terre, l'interdiction du recours à une main-d'oeuvre louée, la collectivisation, des prix très sévèrement contrôlés, le contrôle par le gouvernement de tous les systèmes de commercialisation des biens et des produits, et la politique de coopératives comme instrument de contrôle centralisé. Une politique de fourniture de nourriture à bas prix aux villes a conduit à des systèmes de quotas obligatoirement vendus à des prix très bas et à des restrictions sur les échanges de produits. Les sécheresses à répétition (famines), la longue

guerre civile, la faiblesse des cultures d'exportation et un niveau technique généralement très faible ont encore augmenté les effets désastreux de ces politiques.

### **2.1.2 - Des réformes récentes**

Le nouveau gouvernement, arrivé au pouvoir en mai 1991, a entrepris des réformes importantes destinées à transformer l'économie encadrée par une économie de marché, parmi lesquelles on peut citer :

- une dévaluation substantielle en 1992 ;
- une dérégulation des prix des productions agricoles ;
- la libéralisation des marchés agricoles ;
- l'abandon du système de transport étatique ;
- une diminution significative des taxes, en particulier à l'exportation sur les produits agricoles (sauf le café) ;
- un ensemble de mesures destinées à favoriser le financement et l'activité d'entreprises privées ;
- une dévolution très substantielle des fonctions économiques vers les régions.

### **2.1.3 - La réponse de l'agriculture aux réformes**

Les réformes sont récentes et les causes auxquelles elles s'attaquent trop profondes pour pouvoir tirer des conclusions définitives mais on note qu'entre 1993 et 1996, le pays a connu un taux de croissance du PIB de 7,6 par ans après dix ans de stagnation à 1,6 % par an. L'agriculture, grâce à de bonnes conditions climatiques, a connu un taux de croissance de 5,7 % en 1993, 4,6 en 1995 et 13,7 en 1996. Les superficies cultivées se sont substantiellement accrues, la consommation d'engrais a atteint des valeurs records de 250 000 tonnes en 1997 et la production de grains de base a atteint son plus haut niveau, atteignant 10 millions de tonnes.

Les défis qui restent à relever pour l'agriculture sont de faire face à la faible efficacité de la recherche et des services de vulgarisation, pour fournir de meilleurs services à plus de 6 millions de petits agriculteurs vivant sur des exploitations de 1 à 2 hectares, d'augmenter des rendements moyens très bas (1 tonne par ha pour les céréales, 600 kg / ha pour les légumineuses), de mener à son terme la libéralisation des marchés des cultures d'exportation, d'améliorer un réseau routier très limité (près de 80 % des villages sont à plus d'une demi-journée de marche d'une route viabilisée tous-temps), de redresser le manque de capital financier et l'absence d'un système de crédit efficace, de mettre en oeuvre des mesures destinées à stopper la dégradation de l'environnement et la perte des forêts utilisées pour le bois de feu, et de développer un marché de la terre basé sur des règles de transfert claires.

Les années où la pluviométrie est favorable, l'agriculture a prouvé sa capacité de croissance rapide. La fragilité de cette croissance face aux aléas climatiques demeure néanmoins un des problèmes majeurs de l'agriculture éthiopienne. Des réserves de terres cultivables inutilisées existent de même qu'un potentiel important pour l'irrigation. Cependant le développement de ces zones demanderait des investissements considérables, soit dans l'irrigation elle-même soit dans leur désenclavement.

## **2.1.4 - Quelles sont les possibilités pour la croissance agricole ?**

### **- L'expansion des surfaces cultivées**

En dépit de densités très élevées dans certaines zones, on considère qu'il existe encore des surfaces considérables de sols de bonne qualité potentielle qui restent inexploités. Treize pour cent des superficies cultivables seraient actuellement utilisées pour les cultures annuelles. La croissance pourrait provenir de l'ouverture de nouvelles terres à des fermes privées de grande taille et modernes ou sans doute plus certainement par l'extension de l'irrigation aux zones basses. Actuellement 160 000 ha de terres sont irriguées en Ethiopie, mais le gouvernement envisage de doubler et plus cette superficie par des aménagements de petite dimension dans les grands bassins fluviaux du pays.

Plusieurs problèmes restent posés par une expansion de l'irrigation au rythme envisagé : inexistence des connaissances traditionnelles sur la gestion des sols et de l'eau, problèmes de salinisation et d'ensablement-envasement, absence de mécanismes de crédit, absence de bases pour une gestion collective de l'eau et des aménagements. De plus là-aussi l'absence d'infrastructure risque de faire augmenter les coûts et de mettre en danger la viabilité financière des aménagements, indépendamment de leur taille.

### **- L'intensification**

Les agriculteurs éthiopiens utilisent des techniques très frustes, avec des apports d'engrais très limités en moyenne 7 kg d'éléments nutritifs par ha contre 13 en Afrique subsaharienne. Il semble exister un vaste champ d'amélioration des techniques par un plus grand effort de détermination des sujets sur lesquels il est nécessaire de concentrer les efforts de recherche et de dissémination.

Les facteurs qui peuvent empêcher d'atteindre cet objectif sont :

- la faiblesse des secteurs de la recherche et de la vulgarisation. L'organisme de recherche nationale (EARO) est très réduit, et surtout ses liens avec la demande du développement et des services de vulgarisation semblent extrêmement ténus ;
- la mauvaise organisation du secteur de fourniture des intrants qui n'est pas encore passé du statut entièrement encadré par l'état à celui d'un système pris en charge par des opérateurs privés ;
- le manque complet d'accès au crédit.

### **- Le développement des productions animales**

L'élevage constitue un secteur capital de l'agriculture. Les contraintes majeures du développement de la production animale sont le manque de fourrages adéquats, en dépit de conditions favorables, des techniques d'élevage souvent rudimentaires et dans une moindre mesure des races mal adaptées.

## **- La diversification agricole**

On peut imaginer que la grande diversité des situations agricoles de l'Éthiopie pourrait lui permettre d'envisager de développer d'autres cultures d'exportation que le café. Cependant, l'accès au marché et les coûts élevés prévisibles en raison des transports laissent penser que la compétitivité de ces produits serait faible. De plus il s'y ajouterait des questions de qualité des produits pour l'exportation qui restent difficiles à résoudre.

### **2.1.5 - Les priorités du gouvernement éthiopien**

Le paragraphe qui suit reprend les principales intentions affichées par le gouvernement pour le secteur agricole dans un document sur la stratégie de la sécurité alimentaire présenté en décembre 1996.

#### **- Agriculture et développement rural**

Il est estimé que l'agriculture participera directement aux deux tiers de l'accroissement des emplois du pays. La contribution des matières premières agricoles aux activités industrielles est de premier ordre : les industries (agro-alimentaire, tabac, textiles, cuirs, bois et ameublement) emploient près de 80 % des salariés du secteur industriel. Le secteur alimentaire à lui seul emploie un cinquième des personnes salariées et produit 16 % de la valeur ajoutée industrielle nationale.

#### **- Production agricole et commercialisation**

Le gouvernement s'engage dans un programme ambitieux d'élimination du déficit alimentaire en cinq ans. Avant le lancement de ce programme, on estime que le déficit alimentaire est de l'ordre de 750 000 à 1 million de tonnes d'équivalents en grains. Pour éliminer ce déficit en cinq ans, compte tenu du taux de croissance de la population et en envisageant un doublement des revenus par individu en 15 ans, on estime que les besoins alimentaires vont augmenter de 15 % par an et par individu. Dans ce cas, satisfaire les besoins des individus demandera d'augmenter la production alimentaire de 33% en cinq ans, soit plus de 6% par an en moyenne.

Pour augmenter la production alimentaire aussi rapidement que possible, la stratégie du gouvernement s'est concentrée sur la diffusion de paquets technologiques simples chez les petits agriculteurs des zones à pluviométrie peu aléatoire. Des zones importantes correspondent à cette définition. Même si les données agro-météorologiques sont très peu nombreuses et fiables, on inclut dans cet ensemble les provinces (anciennes désignations) de Gojam, Kefa, Gondar et Shewa qui rassemblent à elles seules 45 % de la population rurale. Dans ces régions un vaste programme de démonstration et de formation a été mis en place par les administrations régionales, basé sur des parcelles de démonstration installées chez les agriculteurs. Ceci doit s'accompagner de la mise en place de systèmes décentralisés et à caractère commercial de fourniture d'intrants (semences et engrais), pour lesquels le gouvernement envisage d'investir des prêts importants dans les cinq années à venir.

La dépendance de la production agricole aux précipitations demeure cependant un risque majeur. Pour s'en dégager, il est prévu de poursuivre des activités dans le domaine de

l'irrigation, en particulier dans les zones à pluviométrie aléatoire. C'est le cas dans le Tigray où des centaines de petites retenues ont été construites. Il en est attendu des emplois en grand nombre pour plusieurs années. Des schémas équivalents sont en cours pour d'autres régions (Amhara). L'assistance des bailleurs de fonds, et c'est le cas actuellement de l'AFD, est sollicitée pour le financement de ces infrastructures. Leur fonctionnement reste cependant dépendant du travail des populations locales pour lesquelles des paiements en nourriture, en cash ou une combinaison des deux est nécessaire, compte tenu de la précarité des situations de ces populations. La maîtrise technique et agronomique des cultures irriguées produites dans le cadre de ces aménagements demeure cependant très problématique et on peut noter un besoin important de recherche et de formation dans ce domaine.

En dépit de régions très densément peuplées en Ethiopie, il demeure des zones encore non cultivées et dont le potentiel de production semble bon. On considère que seulement 13 % des terres cultivables le sont actuellement. On peut donc envisager qu'une croissance de l'agriculture se fasse à partir de l'ouverture de nouvelles terres pour la culture, en partie par la promotion de grandes fermes modernes, mais sans doute plutôt par l'irrigation de régions basses du pays. Les superficies irriguées en 1996 étaient de 160 000 hectares mais le gouvernement considère que ce chiffre pourrait aisément être doublé.

Les objectifs, par ordre de priorité du développement de l'irrigation sont :

- l'amélioration de la sécurité alimentaire dans les régions sujettes à la sécheresse ;
- la production de cultures à haute valeur ajoutée ;
- la production de cultures à l'exportation (fruits et légumes) ou en substitution aux importations (coton et canne à sucre) ;
- l'ouverture de zones agricoles dans les régions marginales ;
- l'augmentation de la production dans les régions à pluviométrie régulière.

Parmi les autres actions que le gouvernement considère comme prioritaires, on peut citer le développement de l'élevage selon trois axes :

- la petite production laitière ;
- la production de viande avec un objectif d'exportation vers le Moyen Orient ;
- la production de cuir.

Dans tous ces domaines techniques, il est généralement reconnu que bien des questions demeurent posées ; le système de recherche agricole national n'a pas été dans la plupart des cas en mesure d'y répondre et les ambitions du gouvernement doivent être accompagnées d'une remise à niveau du système de recherche agricole. Celui ci a fait l'objet d'un très important projet sur lequel la Banque Mondiale investit massivement. Le projet comprend des volets de formation, d'amélioration des pratiques de programmation des recherches, de management des programmes de recherche, et la mise en place de centres de recherche régionaux dans les zones agro-écologiques mal couvertes.

La question de l'accès à la terre demeure un écueil majeur dans le développement d'une agriculture libéralisée. Le gouvernement a l'intention de développer des règles de propriété et de location des terres, ce qui va nécessiter d'importants mécanismes administratifs. Ce système, qui débutera dans les terres actuellement utilisées sur la base d'enquêtes sur les utilisations

actuelles du sol sera étendu par la suite aux terres non occupées pour favoriser leur attribution aux agriculteurs selon des règles uniformes et systématiques.

L'ensemble de ces mesures devra être accompagné du développement d'un système financier permettant l'accès au crédit, du développement du secteur routier pour diminuer les coûts de mise sur le marché, et de l'amélioration des systèmes de conservation des grains.

## **2.2 - Perspectives de développement de techniques innovantes en matière de gestion des sols**

L'Éthiopie est l'un des pays les plus pauvres de la planète. La dégradation des sols et l'érosion y atteignent des niveaux très graves. La gestion correcte de l'eau de façon à ce qu'elle ne soit pas perdue par ruissellement est l'une des priorités essentielles, soit au niveau de retenues collinaires et de petits ouvrages de diversion, soit au niveau de la parcelle c'est-à-dire des systèmes de culture et des systèmes de production.

De plus, le niveau technique des agriculteurs est bas. Cependant, le travail du sol à l'araire tirée par deux boeufs est profondément enraciné.

Les innovations réclamant peu d'investissement et dont les bénéfices sont obtenus à court terme sont les seules ayant des chances d'être appropriées. Il en est ainsi des technologies agro-écologiques basées sur le semis direct, le non travail du sol et les couvertures végétales permanentes contrairement aux travaux de défenses et de restauration des sols classiques à base de banquettes, murets, lignes de pierre, plantations, agroforesterie... Ces derniers systèmes, s'ils peuvent être efficaces (à condition d'être bien faits puis entretenus, ce qui est rarement le cas), ont montré leurs limites dans l'appropriation par les agriculteurs. Ils sont coûteux en main-d'œuvre et ne rencontrent pas l'adhésion, sauf quand ils sont traditionnels (Pays Conso au sud, certaines zones du Tigré).

La disponibilité en intrants de l'agriculture éthiopienne et la très faible trésorerie des agriculteurs pour les obtenir constituent une autre contrainte. La plupart des agriculteurs n'ont rien, sinon éventuellement un peu de fumier et la politique (dont on entend parler) de redresser la fertilité des sols par les engrais seuls, ne semble pas réaliste et suffisante si on ne s'occupe pas des pratiques agricoles au niveau de la parcelle ; le challenge est donc, au départ, de produire plus et avec des producteurs qui n'ont rien.

L'agro-écologie peut, en partant de ce "niveau zéro", apporter des améliorations sensibles, en stoppant rapidement les processus érosifs, en faisant en sorte qu'il n'y ait plus de pertes d'éléments minéraux ni par lessivage ni en surface, en amortissant par les couvertures, les fluctuations pluviométriques, en divisant par deux les temps de travaux, permettant à l'agriculteur de diversifier ses activités et ses productions.

A partir de ce niveau de base, l'agriculteur pourra atteindre un premier niveau d'intensification. Après quoi les alternatives proposées par la recherche, avec un peu d'intrants cette fois, lui permettront d'atteindre un deuxième niveau. Le principe de l'expérimentation sur les techniques innovantes, qui sera réalisée dans des parcelles d'une taille représentative de celle des exploitations, sera la démonstration et la vitrine d'alternatives de systèmes de culture, répondant à différents niveaux d'intensification. Les agriculteurs pourront apprécier et juger



par eux-mêmes en fonction de leur situation économique ou agrotechnique. Le paysan choisira, il n'y aura pas vulgarisation de techniques ou de paquets techniques imposés, linéaires et uniformes .

### **3 - Les agences et les institutions en Ethiopie**

#### **3.1 - Partenaires rencontrés - Politiques d'intervention**

##### **3.1.1 - Institutions de recherche**

##### **- L'Ethiopian Agricultural Research Organisation**

L'EARO (Ethiopian Agricultural Research Organisation) est de création récente, du moins sous cette appellation. Un financement très important de la Banque Mondiale et du FIDA (respectivement 60 et 18 Millions de dollars sur 6 ans) va permettre de la renforcer significativement. Le projet comporte trois composantes :

- le management de la recherche ;
- le renforcement du système de recherche agricole ;
- le développement des ressources humaines.

Parmi les évolutions significatives du système national de recherche agronomique, on note une part plus grande donnée aux questions posées par les structures régionales de l'agriculture (bureaux de l'agriculture) ce qui est bien cohérent avec la politique de décentralisation. De façon schématique, la programmation et la cohérence scientifique des centres de recherche seront assurées par le niveau fédéral mais les moyens seront fournis par les bureaux régionaux, ce qui constitue une garantie de prise en compte de la demande locale. Ainsi, le centre de recherche d'Awassa que nous avons pu visiter, dépend du bureau d'agriculture de la région des Peuples du Sud. Il encadre des sous-stations situées à Areka, spécialisée sur les plantes à racines et tubercules, dont l'ensete, et une à Gununo, où se situe un site d'étude de l'érosion des sols.

Nous n'avons pu visiter que le centre de recherches d'Awassa qui nous a donné l'impression d'une activité correcte, où les moyens de travail sont conservés en bon état. Un ensemble de chercheurs y travaillant pourraient être associés à des recherches basées sur les systèmes de culture avec couverture permanente du sol.

##### **- L'Institut de recherche et d'exploitation de la biodiversité**

Créé en 1976, essentiellement avec l'appui de la coopération allemande, l'institut a tout d'abord concentré ses actions sur la caractérisation, l'évaluation et la conservation des ressources génétiques des plantes considérées comme menacées. Ceci l'a amené à participer à des projets de recherche conjoints avec la GTZ, l'IPGRI et à maintenir des activités classiques de banques de semences et de gènes.

A présent, sur des financements du GEF (2,4 millions de \$), les recherches portent sur des aspects intégrant les associations des plantes avec des micro-organismes et des espèces animales. Ce type de projet, mené en étudiant également les pratiques des agriculteurs et des

éleveurs pour la gestion des ressources génétiques (community based in situ conservation systems) associe des généticiens, des agronomes et des sociologues. Parmi les espèces cultivées ayant fait l'objet d'une étude particulière, on peut citer le sorgho et le teff (*Eragrostis teff*). Le projet comporte aujourd'hui six sites d'étude, correspondant à différentes agro-écologies.

#### **- L'International livestock research institute (ILRI)**

L'ILRI (ex ILCA) est un institut faisant partie du système du Cgiar. Un de ses projets de recherche consacré aux "Highlands" (zones d'altitude supérieure à 1500 m) nous a été présenté par le coordinateur. Une analyse globale du fonctionnement des bassins versants permet d'identifier les principales causes de la colonisation des pentes par les populations, avec les conséquences que l'on observe en Ethiopie : déforestation, surpâturage, cultures conduisant à l'érosion. Parmi les pistes de recherche explorées, on peut citer :

- le drainage plus rapide des zones basses (à vertisols), à haut potentiel, aujourd'hui mal utilisées ; un outil tracté de fabrication de billons a été mis au point à cet effet. Il est en cours de test chez les agriculteurs ;
- l'utilisation des vaches laitières pour la traction animale, en partant du constat que si les vaches laitières sont bien nourries elles peuvent, pour les 8 semaines où la traction animale est requise, jouer ce rôle et éviter ainsi de voir des bovins réservés au trait être sous-utilisés pendant la majeure partie de l'année (ce point se heurte cependant à des réticences sociologiques).

### **3.1.2 - Les Administrations éthiopiennes**

#### **- Le Ministère de l'Agriculture**

Il est redevable de ses actions auprès du gouvernement fédéral ; cela lui donne peu de moyens pour agir directement et il a essentiellement pour rôle de venir en appui aux bureaux régionaux de l'agriculture pour des aspects techniques, financiers et pour l'organisation de formations dans le cas de projets dépassant une seule région.

#### **- Les bureaux de l'agriculture**

Ils semblent constituer la clé du développement rural du pays. C'est à leur niveau que sont planifiées, financées et suivies toutes les actions de développement rural de la région. Les bureaux de l'agriculture dépendent hiérarchiquement des conseils régionaux et à ce titre ils ne sont pas sous l'autorité du ministère fédéral. L'organisation type d'un bureau de l'agriculture est présentée dans la figure 1 (exemple du bureau de la région des nations du Sud).

Le système d'encadrement des agriculteurs est très organisé. Chaque région est divisée en plusieurs zones dans lesquelles se situent des antennes du bureau de l'agriculture. Chaque zone est divisée en plusieurs woredas et chaque woreda en plusieurs "associations de paysans". Les bureaux de l'agriculture placent auprès de chaque "association de paysan" un agent de développement qui a pour mission de promouvoir les thèmes techniques que lui indique le bureau de l'agriculture. Des parcelles de démonstration des itinéraires techniques proposés sont mis en place chez des agriculteurs sélectionnés. Un agent de développement est généralement d'un niveau scolaire High School, il est encadré par un "supervisor" (cinq par woreda) et chaque woreda est suivie par un "woreda subject matter specialist".



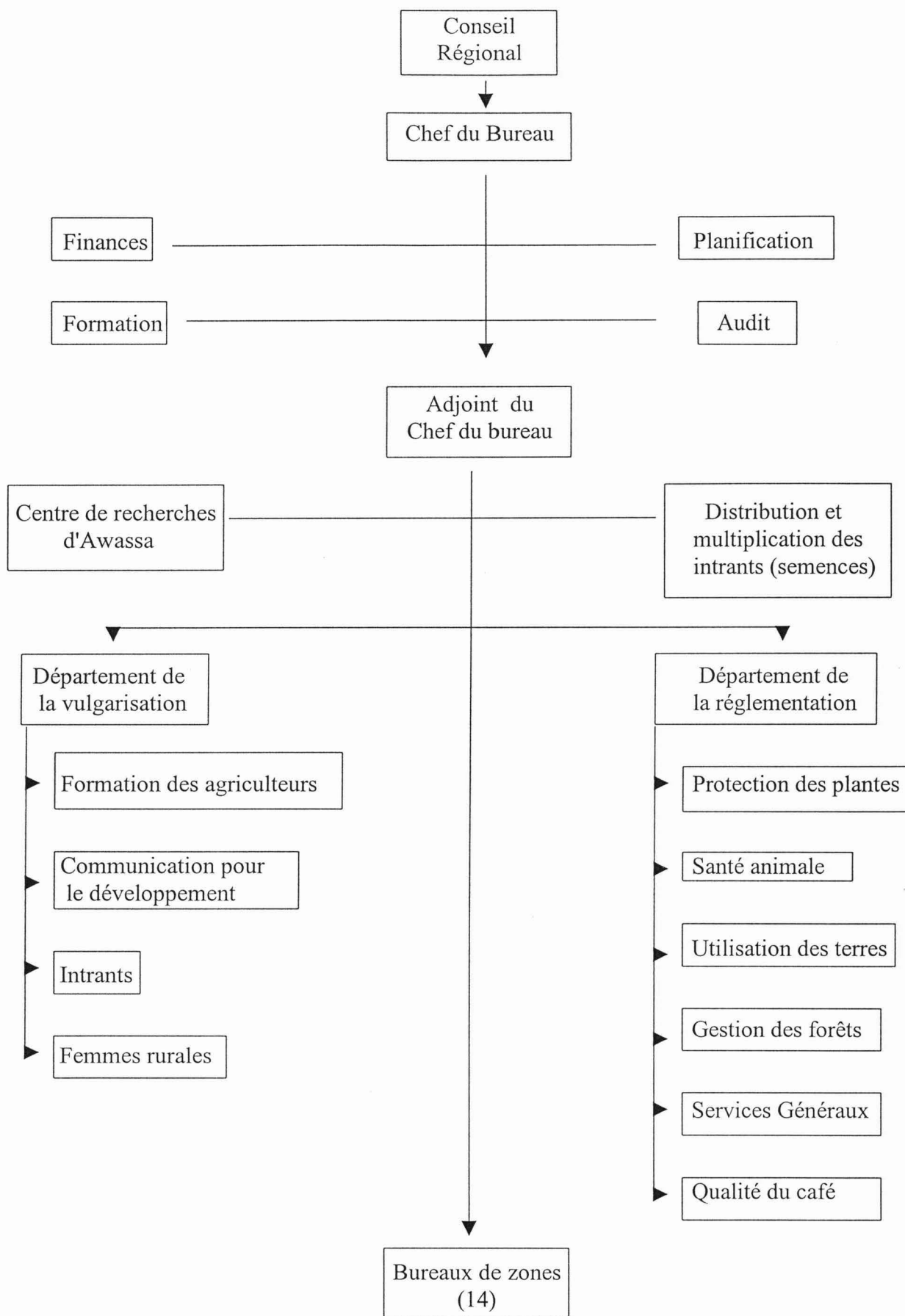


Figure 1 – Organisation du Bureau de l'Agriculture de la Région des Nations du Sud

Pour une région comme l'Amhara, on compte 98 woreda agricoles, avec une moyenne de 40 agents de développement par woreda. Ce sont donc, rien que pour les agents de développements, 4000 personnes qui sont sous la responsabilité du bureau régional de l'agriculture.

En complément des parcelles placées chez les agriculteurs, qui correspondent à des thèmes techniques que le bureau de l'agriculture estime validées, il existe des parcelles "gouvernementales" dans lesquelles le bureau de l'agriculture procède à des essais démonstrations que l'on peut qualifier de mise au point. Ces parcelles ne sont alors pas gérées par les agriculteurs mais par les supervisors. Il en existerait pratiquement dans toutes les woredas.

#### **- Les commissions pour l'agriculture durable (Cosaer - Commission for sustainable agriculture and environmental rehabilitation)**

Ces commissions régionales sont placées sous la tutelle du Ministère des ressources en eau. Elles sont de création récente (3 ans environ) et sont l'émanation des anciens services "hydraulique agricole" des bureaux de l'agriculture. Leur mission principale est de réaliser des études préparatoires à des projets d'hydraulique agricole, de faire réaliser les aménagements et d'assurer leur maintenance. Les Cosaer restreignent donc leur champ d'activité à l'ingénierie de l'irrigation ; l'ensemble des mesures d'accompagnement d'un aménagement (formation des agriculteurs, mise au point des itinéraires techniques en cultures irriguées, protection des bassins versants) sont de l'autorité des bureaux de l'agriculture. La déconnexion fréquente entre les Cosaer et les bureaux de l'agriculture, ou la disproportion entre les moyens déployés pour la construction d'un aménagement d'une part et ceux disponibles pour les actions de développement rural sont fréquents.

### **3.1.3 - Les organisations non gouvernementales**

#### **La Fondation Sasakawa Global 2000**

Cette Ong, présente dans plusieurs pays d'Afrique, a débuté en 1993 des démonstrations basées essentiellement sur l'intensification des céréales et du maïs. A partir de 1996, le gouvernement éthiopien a repris de façon massive les paquets technologiques préconisés par SG 2000 en les faisant relayer par tous les services du Ministère de l'Agriculture. On estime aujourd'hui que par ce biais, plus de 2,5 millions de démonstrations sont mises en place par les services agricoles, avec un système d'avance des intrants aux agriculteurs. En parallèle, SG 2000 travaille avec la recherche publique ou avec des partenaires internationaux (Cimmyt, IITA) ou privés (Monsanto) sur des démonstrations portant sur des variétés de maïs à haute teneur en protéines, sur le travail minimum du sol sur maïs, et sur l'introduction de batteurs à usage multiples.

### **3.1.4 - Les bailleurs de fonds**

#### **- L'UNDP**

L'UNDP intervient dans le domaine agricole en appui institutionnel essentiellement, avec pour agence d'exécution unique le ministère de l'agriculture fédéral. Les financements (10 millions de \$ sur 5 ans) sont essentiellement utilisés pour de la formation (capacity building) et, pour

les thèmes techniques (dont la conservation des sols et des eaux), pour des actions de sensibilisation et d'information. Dans ce domaine il semble exister une certaine diversité dans la perception de l'importance de ce domaine et, d'une région à l'autre, on note des différences sensibles dans la mise en place de mesures effectives de conservation des sols. En l'absence d'une enquête exhaustive, il semble que des réalisations importantes aient été faites dans des régions comme le Tigray ou certaines zones des Peuples du Sud (Djima ??). Il n'y a pas d'assistance technique directe, et donc pas de contrôle effectif sur les réalisations.

### **- Le Programme Alimentaire Mondial**

Le PAM soutient des actions de conservation des sols depuis plus de 20 ans, dans des zones sélectionnées (Tigray, Amhara, Oromia, Sud). L'agence exécutrice est toujours le Ministère de l'Agriculture avec ses bureaux régionaux. Actuellement, une nouvelle phase de financement est en cours de renégociation. L'ensemble du projet représenterait 120 Millions de \$, pour lesquels 100 doivent être consacrés à de l'aide alimentaire directe (produits alimentaires + transport). Cependant, conscient que la dégradation des sols et l'insécurité alimentaire vont de paire, le PAM envisage de financer des actions de développement basées sur une approche participative, dans lesquelles les besoins seraient exprimés au niveau même des paysans. Selon les personnes rencontrées, le labour (ou ce que l'on nomme ainsi) est très ancré dans les mentalités et des systèmes basés sur d'autres principes seront difficiles à faire accepter, sauf si une réelle motivation des acteurs est obtenue. La disponibilité en matière organique, dans les parties les plus peuplées, avec la pression de l'élevage et le manque de terres, posera un problème majeur. Les experts rencontrés ont exprimé leur intérêt pour un travail en réseau si la Coopération française initiait un projet.

### **- L'Union européenne**

Après avoir financé pendant plusieurs années sur financement FED un très important projet de développement rural intégré dans l'ancienne province du Shewa (aujourd'hui incluse dans l'Amhara), l'UE concentre ses activités sur la construction d'infrastructures d'une part (routes, etc) et la mise en place de systèmes visant à l'intégration aux marchés des communautés isolées. Il est envisagé de proposer la mise en place de mécanismes de sécurisation des prix. Les personnes rencontrées ont insisté sur l'importance de préparer tout projet avec les institutions régionales qui sont la clé du succès des interventions.

### **- La Banque Mondiale**

La Banque Mondiale a financé ces trois dernières années en Ethiopie un projet sur les engrais portant sur trois volets : des importations, la structuration des institutions liées aux engrais et des laboratoires d'analyse de sols, auxquels vient s'ajouter le programme de diffusion des paquets techniques de Sasakawa Global 2000. Pour faire suite à cette phase, une proposition très initiale du gouvernement éthiopien (concept paper) pour l'Initiative des sols en Afrique venait d'être soumise au délégué lors de notre passage ; une mission destinée à discuter ce concept paper est prévue pour le mois de septembre. Selon le délégué, la Banque Mondiale ne financera pas de gros projets en Ethiopie dans ce domaine.

L'une des préoccupations exprimées a concerné les agents de développement qui sont chargés, dans les régions, du conseil technique aux agriculteurs. Ces personnes voient converger sur elles toutes les responsabilités alors qu'elles sont d'un niveau technique de base et qu'elles ont

parfois à “couvrir” plus de 300 agriculteurs. De plus, les infrastructures (fournitures des intrants, commercialisation) ne suivant pas, ils sont souvent dans des rôles difficiles. Dans notre cas, cela doit attirer notre attention sur le niveau des interlocuteurs que nous aurons et sur leur capacité réelle d’intervention auprès des agriculteurs.

### **3.2 - Autres expériences connues**

Il ne nous a pas été possible, compte tenu des délais d’organisation de la mission et malgré l’aide très efficace, de rencontrer certains des intervenants techniques sur les questions de développement rural et de conservation des sols et des eaux en Ethiopie. Les indications qui suivent sont donc uniquement bibliographiques et devront être confirmées.

#### **La GTZ**

La GTZ mobilise à ce jour environ 25 assistants techniques en Ethiopie. Elle a plusieurs projets dans le domaine de la biodiversité des espèces forestières en particulier.

Deux projets de la GTZ intégrant des préoccupations de conservation des sols nous ont été cités :

- Integrated food security programme in Shire (région du Tigray). Ce projet est actuellement en sommeil, en raison de la situation politique dans le nord du pays.
- Land Use Planning Oromyia, qui concerne les régions de Ambo et Fitcha, avec des travaux sur l’irrigation (petite échelle) et la gestion des ressources naturelles.

## **4 - Programme de partenariat proposé**

### **4.1 - Critères de choix**

Plusieurs points avaient été mentionnés lors des réunions préparatoires à notre mission ; ils ont été utilisés par la suite comme critères de choix pour l’identification d’un site et de partenaires pour un éventuel projet. Ce sont les suivants :

- Chercher à utiliser les zones où l’AFD est amenée à intervenir comme point d’ancrage pour valoriser ces projets ;
- Privilégier les réalisations concrètes en trouvant des techniques réellement appropriables par les communautés d’agriculteurs, et en formant les acteurs à une approche plutôt qu’à des recettes ;
- Agir de préférence en complémentarité de financements importants alloués en particulier par la Banque Mondiale pour la recherche ;
- Présenter une alternative aux programmes extrêmement normatifs de vulgarisation actuelle de paquets technologiques, avec la possibilité de le faire en association avec d’autres partenaires européens de manière à envisager, à moyen terme, des relais de financements européens ;

- Eviter la dispersion géographique à la fois pour des questions de moyens et pour des questions de visibilité des réalisations ;
- S'appuyer sur des équipes nationales motivées avec la possibilité de dépasser les limites d'une seule institution.

En conservant ces critères à l'esprit, nous estimons avoir rencontré dans la région des Nations du Sud (Southern Nations, Nationalities and People, SNNP) un ensemble de conditions favorables.

L'articulation entre les acteurs du développement agricole apparaît meilleure que dans les autres régions : la Cosaer a dans cette région des contacts fréquents avec le bureau de l'agriculture ; cela a pu prendre la forme d'équipes communes pour la réalisation des études d'implantation de projets d'irrigation. Les équipes techniques de la Cosaer, chargées de la préparation des dossiers techniques des aménagements nous ont présenté des documents bien réalisés, dans les domaines de la conservation des sols (Responsable : Lemma Dergasso) et de la socio-économie (Responsable : Solomon Tesfaye).

Les responsables rencontrés sont dynamiques et désireux de faire progresser les choses : le directeur adjoint du bureau de l'agriculture (Kassa Oyicha), après avoir été affecté à la Cosaer, en connaît bien les mécanismes de fonctionnement, ce qui peut constituer un gage de bonnes relations. Sur le plan politique, nous avons pu rencontrer le responsable du secteur économique auprès du gouvernement de la région. Celui-ci a été très intéressé par nos explications et nous a assuré de son appui. Il nous a indiqué quelles étaient les priorités thématiques et géographiques du développement agricole de la région. On retiendra qu'en matière de gestion des bassins versants et de réduction de l'érosion des sols, les zones prioritaires sont : une partie de la North-Omo (dont la région de Sodo), Kat (Kambata-Alaba-Tambara), Hadiya, Gurage, Amaro, Burgi.

La proximité du centre de recherche d'Awassa, qui semble maintenir un dispositif de niveau correct à Awassa même et dans deux antennes dans la région de Soddo (Gununo et Areka) où sont conduites des recherches sur la conservation des sols est intéressante.

Trois des six périmètres irrigués proposés pour financement par la Cosaer à l'Afd sont situés dans une zone réduite de la région de Sodo, représentative d'une bonne partie de la diversité des situations du Sud (voir ci-dessous). Les adaptations de systèmes de culture agro-écologiques qui pourraient y être réalisées seraient ainsi diffusables dans plusieurs zones, avec un dispositif de terrain cependant concentré et un effet de vitrine. D'autre part, une partie des interventions de l'Ong Inter Aides se déroule dans cette zone et d'autres intervenants (Farm Africa, Concern et autres Ong) peuvent être associés.

## **4.2 - Données sur la zone d'intervention envisagée**

### **4.2.1 - Situation administrative**

La zone d'intervention proposée se situe dans l'Etat-Région intitulé "Southern Nations, Nationalities and People" dont la capitale est Awassa. Cette région de 118 000 km<sup>2</sup> comprend 12 zones administratives et 5 "special" woredas. Les cartes 1 à 3 présentées en annexe permettent de situer cette région et les woredas. Nous proposons d'intervenir dans la zone

North Omo et plus particulièrement dans son quart Nord-Est au sein des 7 woredas (districts) suivantes :

Boloso Sore (Chef lieu : Areka)	53	agents de vulgarisation	229 722	habitants ruraux
- Damot Gale (Chef lieu : Boditi)	62	“ ” “	203 936	“ ”
- Kindo Koysha (Chef lieu : Bale)	43	“ ” “	137 081	“ ”
- Damot Weyde (Chef lieu : Badessa)	41	“ ” “	145 850	“ ”
- Ofa (Chef lieu : Gesuba)	35	“ ” “	108 453	“ ”
- Sodo Zuria (Chef lieu : Sodo)	58	“ ” “	164 589	“ ”
- Humbo (Chef lieu : Humbo)	39	“ ” “	93 878	“ ”

Il s'agit de l'ancienne Awradja du Wolayta (dont le chef lieu était Sodo) de l'ex-province du Sidamo, située entre la rivière Omo à l'ouest et la rivière Bilate à l'est. Cette entité est homogène du point de vue ethnique puisqu'elle est composée uniquement de populations Wolamo (mises à part certaines zones de colonisation par des populations extérieures comme à Bale et Humbo). Elle est traversée au centre par la grande route Addis Ababa - Arba Minch. La ville de Sodo, située au centre, en est le noeud de communication.

La superficie de cet ensemble de 7 woredas est d'environ 4000 km<sup>2</sup>. Sa population rurale est de 1 084 499 habitants. Des cartes morphopédologiques de reconnaissance à l'échelle du 1/100.000 y ont été réalisées en 1978 et 1983 (M. Raunet) et couvrent totalement la région.

Ces 7 woredas qui appartiennent aux 23 woredas de la région sont affectées par une sécheresse récurrente et sont considérées à ce titre comme prioritaires par les autorités régionales pour le programme de sécurité alimentaire.

#### 4.2.2 - Géographie physique

Nous sommes situés ici sur la marge occidentale de la Rift-Valley. Au centre se trouve un vaste dôme relativement humide, à une altitude moyenne de 1700-2100 mètres qui est la région la plus densément peuplée avec par endroit 200 à 300 habitants par km<sup>2</sup>. De part et d'autre de ce dôme, on descend progressivement par marches plus ou moins escarpées vers les zones les plus basses, semi-arides, limitées à l'ouest par l'Omo vers 800 mètres d'altitude et à l'est par le Bilate qui coule à environ 1200 mètres d'altitude pour se jeter dans le lac Abaya. Quelques gros édifices montagneux volcaniques dominent le territoire dont le plus évident est le mont Damota (2950 mètres), mais également les monts Ogore, Koysha, Afama, Duguna et Humbo.

#### 4.2.3 - Géologie

Le substratum géologique est constitué de basaltes, d'ignimbrites (roches rhyolitiques déposées par des nuées ardentes et consolidées) et d'alluvions lacustres argileuses. Les matériaux les plus anciens sont d'âge tertiaire et sont antérieurs à la tectonique d'effondrement du Rift : ce sont essentiellement des basaltes stratoïdes très altérés, donc très érodibles, qui constituent le sud et le centre-ouest montagneux de la région.

Pendant et juste après la formation du Rift, au quaternaire ancien, s'épanchent de vastes nappes d'ignimbrites formant soit des roches dures, soit des tufs plus tendres. Elles constituent le "dôme" central de notre zone où elles sont altérées en sols rouges épais ou en planosols, souvent attaquées linéairement par l'érosion régressive.



Au quaternaire moyen, s'épanchent dans l'axe du Rift, tout à l'est de la zone, des basaltes fissuraux que l'on trouve sur la rive droite du Bilate où ils sont altérés en vertisols peu épais. De façon contemporaine, souvent imbriquées avec ces basaltes, se déposent sous l'eau des alluvions lacustres litées, argileuses et limoneuses (extrêmement érodibles) que l'on trouve surtout au sud-est de Humbo.

Enfin, au quaternaire récent (holocène, moins de 10 000 ans), des édifices de laves rhyolitiques et d'obsidienne (non altérés) se mettent en place au Nord du lac Abaya, mais l'érosion met aussi en place, alluvions et colluvions issues de l'érosion des altérites antérieures.

#### **4.2.4 - Zonage morpho-climatique**

La pluviométrie moyenne annuelle varie de 600 mm dans les zones basses (800 à 1300 mètres) sud-est et ouest à 1400 mm sur les massifs les plus élevés (Duguna, Damota, Afama, Ogore, Koysha, Humbo). Le dôme central est arrosé en moyenne par 1000 - 1200 mm de pluies annuelles, réparties de mars à octobre avec une légère diminution en juin.

On a ainsi la zonation suivante (voir carte n°3) :

- Etage semi-aride (Kolla) : 600 à 800 mm de pluies, altitude 800 à 1300 mètres, température moyenne annuelle 24 à 28°C., végétation de savane boisée à combrétacées et espèces épineuses. En bordure de l'Omo (ouest) sur 2 à 5 km à vol d'oiseau, cet étage est montagneux. Dans la Rift-Valley (est), il est collinaire ou plat et haché de failles et d'effondrements. Erosion extrêmement active. Sols bruns peu épais, planosols et vertisols.

- Etage semi-aride à semi-humide (Kolla supérieure) : 800 à 1100 mm de pluies, altitude 1200 à 1600 mètres, température moyenne annuelle 22 à 24°C., végétation naturelle arbustive plus ou moins épineuse sur les reliefs (surtout sur vertisols) et zones de culture sur pentes moins fortes. Erosion extrêmement active, en nappe et en ravinements de toutes tailles. A l'ouest (vers l'Omo), il y a un mélange de zones montagneuses et peu pentues (sols bruns et altérites tronquées). A l'est vers le Rift, ce sont surtout des zones non montagneuses. Pour les sols : beaucoup de planosols sur ignimbrites et alluvions lacustres et de vertisols.

- Etage semi-humide à humide (Woyna dega inférieure) : 1100 à 1300 mm de pluies, altitude 1600 à 2200 mètres, température moyenne annuelle 17 à 22°C., zone la plus cultivée (disparition de la végétation naturelle), constituant le "dôme central", à modelé collinaire et beaucoup d'érosion remontante, bordant les axes hydrographiques à sols rouges (ferrallitiques et planosols sur ignimbrites). Mais il concerne aussi des zones montagneuses constituant une partie des grands massifs circonscrits à érosion active.

- Etage humide d'altitude (Woyna-dega supérieure) : 1300 à 1400 mm de pluies, altitude 2200 à 2950 mètres, température moyenne annuelle 14 à 17°C. Zones cultivées quand les pentes le permettent (sinon, forêts ou pâturages). Ce sont les zones sommitales des massifs montagneux, à sols ferrallitiques brun-rouges à jaunes.

#### **4.2.5 - Les sols**

Les sols sont très diversifiés. Ils se répartissent en fonction du zonage morpho-climatique, du modelé, et de la nature des matériaux du substrat. Sans entrer dans les détails de leurs caractéristiques, on observe la palette suivante :

- les sols ferrallitiques rouges (ou brun-jaunes pour les zones de haute altitude) : toujours très cultivés, ils caractérisent les ignimbrites du quaternaire ancien de la zone centrale humide - semi-humide ainsi que les basaltes tertiaires des zones montagneuses de l'ouest et du sud, du moins quand ils ne sont pas totalement décapés.

- les sols fersiallitiques-ferrugineux tropicaux rouges : dans les zones semi-arides - semi-humides de l'ouest (Balé).

- l'ensemble des planosols (sols à discontinuité brutale d'origine physico-chimique) : toute une gamme existe (véritable "musée" des planosols) mais toujours sur ignimbrites et zones planes :

. les sols blanc/noirs à caractères hydromorphes et vertiques : discontinuité à 20/25 cm de profondeur. Ce sont les vastes étendues herbeuses de la zone semi-humide, planes, engorgées la moitié de l'année et réservées aux pâturages.

. les sols gris/noirs : discontinuité à 100 cm, non hydromorphes, non vertiques - Très cultivés en zone semi-humide.

. les sols bruns/rouges : discontinuité à 120-150 cm de profondeur - Très cultivés, en zone semi-humide.

. les sols blanc/rouges : discontinuité à 20-30 cm de profondeur. Zone semi-aride à semi-humide.

- les vertisols : abondants à l'est et au sud, sur basaltes récents et colluvions de matériaux basaltiques déjà altérés. Ils sont caractérisés par une savane à petits épineux (acacias). Généralement non cultivés.

- les sols bruns : formés sur les basaltes des massifs montagneux et décapés sporadiquement par l'érosion (sur les replats : maintien de sols ferrallitiques rouges).

- les zones érodées et les badlands (ravinements généralisés) : ils forment des étendues importantes surtout dans l'étage semi-aride à semi-humide, même en topographie douce. Les sols rouges sur ignimbrites sont grignotés par les bad-lands, accélérés par les pratiques agricoles.

#### 4.2.6 - Quelques données sur l'agriculture et l'espace agricole Wolamo

- Le plateau central à climat humide à semi-humide est très intensément cultivé. La densité rurale peut y dépasser 250 hab/km<sup>2</sup>. La grande majorité des exploitations possède moins de 0,5 hectare pour une famille de 5 à 6 personnes. Les parcelles sont semi-bocagées, entourées de haies de *Dracaena*, *Pittosporum*, *Leucaena* et d'*Eucalyptus* (cuisine, chauffage, construction, vente). L'habitat est dispersé. Les gens se rencontrent sur les gros marchés. Autour des habitations, se trouvent des bosquets (Arada) de deux plantes pérennes : l'ensete (*Ensete edulis* ou *Musa ensete*) ou faux bananier, et le caféier (*Arabica*) qui bénéficient de l'épandage de fumier. Au-delà se trouvent les cultures annuelles vivrières de plein champ (lada) : maïs (5 à 10 qx/ha), sorgho, orge (au-dessus de 2000 mètres), teff (*Eragrostis abyssinica*), plus rarement blé. Mais aussi des tubercules : pomme de terre, igname, patate douce, patate Wolayta (*Coleus edulis*), taro, des légumineuses à graines : haricots (rouges ou noirs), fèves, lentilles, pois. On voit aussi de petites parcelles maraîchères (choux, oignons, concombres, courgettes,



calebasses, piment, gingembre ou canne à sucre...). Le travail du sol (sans retournement) est fait à la maresha (araire de bois à pointe de fer) tirée par deux boeufs, en plusieurs passages croisés. Sur les pentes trop fortes, les paysans utilisent une houe en bois fourchue à 2 dents. Il n'y a généralement ni engrais (quand il y en a, mis sur maïs ou teff), ni fumier (sauf parfois sur les tubercules). Il n'y a plus de jachère, mais des espaces (ota) peuvent être encore réservés aux pâturages.

Il y a une nette séparation entre les zones cultivées et les pâturages sur terres communales. La plupart occupent les nombreuses et vastes plaines hydromorphes à planosols vertiques à *Pennisetum mezianum*, sans arbres, parsemées de larges termitères surbaissées. Il semble que les animaux n'entrent jamais sur les parcelles cultivées, même pour y manger les résidus de récolte. Le parcours des troupeaux des sols rouges vers les plaines hydromorphes renforcent l'érosion en nappe et en badlands qui strient les paysages agraires.

- Les zones semi-arides à semi-humides. Ce sont les étendues situées à l'est, au sud et à l'ouest de la zone centrale précédente. Ces zones étaient peu ou pas cultivées avant 1970. Elles étaient consacrées à la chasse et seuls les troupeaux y passaient. Il y a eu ensuite des projets de colonisation, qui ont été mis en oeuvre par le WADU (Wolamo Agricultural Development Unit) depuis 1987. Ces populations, installées sur 5 hectares, venaient non seulement de la zone peuplée du Wolayata mais aussi de l'extérieur. Il s'agit de la zone de Balé à l'ouest et de Humbo-Abela à l'est, toutes deux à une trentaine de kilomètres de Sodo. Les cultures pratiquées sont le sorgho, le maïs, le teff, le haricot, le piment et le coton. L'ensete et le café ont disparu, le milieu devenant trop sec.

Concernant la dégradation des sols et l'érosion, celles-ci sont des contraintes très importantes de ces zones (en plus de l'extrême irrégularité des pluies). Les sols y sont particulièrement sensibles (beaucoup de planosols limoneux donc fragiles et à drainage ralenti). Toutes les formes d'érosion y sont visibles, depuis le début du décapage en nappe jusqu'au ravinement généralisé condamnant définitivement le milieu. La nécessité de faciliter l'infiltration pour conserver l'eau rare est importante. Naturellement, l'élevage est toujours une composante importante des systèmes de production.

#### **4.2.7 - Institutions et projets actuels**

Actuellement, les principales autorités avec lesquelles il faudra coopérer sont les suivantes :

- la région (recevant l'enveloppe du gouvernement fédéral) : SNNP (capitale : Awassa) avec en tête, le conseil régional (Regional Council) qui chapeaute le bureau de l'agriculture (Recherche-Développement, conservation des eaux et des sols...) appuyé par le PNUD, et la commission pour l'agriculture durable et la réhabilitation de l'environnement (CO-SAERSAR). L'état fédéral a plus un rôle de coordination des grands programmes que d'implication directe dans les projets. En particulier, le Ministère Fédéral de l'Agriculture, avec sa recherche (EARO) et sa vulgarisation (avec SG. 2000), ne sont pas omnipotents dans la région. Les méthodes "Sasakawa Global 2000" (fertilisation, variétés...) sont discrètement critiquées comme ayant des paquets techniques trop simples et non modulables

- la zone administrative : c'est le "North Omo" (chef lieu : Arba Minch). Chaque zone possède un bureau de l'agriculture.

- la woreda (district) : au nombre de 7 dans l'ensemble considéré. Chaque woreda possède ses agents de développement (331 au total).

- les associations paysannes : celles-ci, depuis la réforme agraire de 1975, ont pris une réelle importance locale, même si leurs membres ont plus un rôle politique que de représentation réelle des agriculteurs.

Actuellement, un certain nombre d'ONG interviennent sur le terrain : Farm Africa (anglaise), SOS-Sahel, Concern (Irlandaise), Inter-aide (Française). Cette dernière semble oeuvrer à Bale, Sodo et Gesuba.

- la recherche agricole : les activités menées dans le centre d'Awassa sont regroupées dans plusieurs départements :

- . Département des ressources naturelles (sols, fourrages et pâturages) ;
- . Département d'agronomie (fertilisation, techniques culturales) ;
- . Département d'amélioration des plantes ;
- . Département de protection des plantes (entomologie et pathologie) ;
- . Département de socio-économie ;
- . Département de la vulgarisation.

Le centre regroupe environ vingt chercheurs ; le directeur (Dr. Kelsakana, non rencontré) est responsable au niveau national des recherches en sciences du sol et devrait donc constituer un interlocuteur intéressant.

Trois petites stations de recherche agronomique, dépendant du Centre de Recherche d'Awassa, existent aux environs de Sodo :

- . à Gununo : axé sur la conservation des eaux et des sols (aide de la Suisse et du Canada) ;
- . à Areka : axé sur les plantes à racines et tubercules (aide de la GTZ, avec assistance technique) ;
- . à Sodo : axé sur l'ensete.

Ces recherches, aussi bien à Awassa que près de Sodo, dépendent davantage du Bureau Régional de l'Agriculture que de l'EARO fédéral.

- les pré-projets AFD : Il s'agit de réaliser des petits périmètres irrigués de chacun 80 à 200 hectares (intéressant 250 à 800 bénéficiaires chacun), à partir d'ouvrages de diversion sur des rivières de moyenne importance. Les études préliminaires sont réalisées et les études de pré-faisabilité sont prévues sur 3 sites dans la région de Sodo. Il s'agit des rivières Bale (Woreda de Kindo Koysha), Megera (Wereda de Boloso Sore) et de Buka-Shoya (Woreda de Humbo). Ces 3 projets seront en partenariat avec la CO-SAERSAR et le Bureau de l'Agriculture. Ils sont situés dans l'étage semi-aride à semi-humide.

Toujours à l'heure actuelle, il faut aussi mentionner le programme PAM (Programme Alimentaire Mondial) avec son "food for work" qui oeuvre en particulier à Abela et à Humbo.

#### 4.2.8 - Projets réalisés dans la région antérieurement :

- Dans le territoire Wolamo, le principal grand projet a été le WADU (Wolamo Agricultural Development Unit), financé par la Banque Mondiale. A l'origine (1970), le WADU avait pour fonction de s'occuper du développement agricole du Wolayta et en particulier, d'installer et d'assister la colonisation agricole dans la province. Les deux principales zones d'accueil ont été Bale à l'ouest et Humbo (Abela) à l'est, situées dans les "lowlands" à écologie semi-aride à semi-humide. Le WADU s'est achevé à la fin des années 80, avec un bilan mitigé. Le Ministère de l'agriculture a ensuite repris les activités de développement.

- Parallèlement, en plus modeste et sur une période moins longue, s'est déroulé un projet de la Coopération Française, le WREP (Wolayta Rural Educational Project) qui a fonctionné une dizaine d'années, de fin 1976 à 1986. Le WREP comprenait 3 volets : un volet Recherche Appliquée, avec les associations de paysans, un volet Education (confié aux Maisons Familiales Rurales) et un volet Technologies villageoises (artisanat et valorisation des productions agricoles). Ce projet a travaillé essentiellement avec 4 associations paysannes : Sholla, Ade Koysa, Konto et Wanche. La carte morphopédologique du Wolayta dressée par le Cirad, a été réalisée à la demande du WREP.

Préalablement à ce projet WREP, d'autres interventions pour le développement se sont déroulées dans la même région :

- Agri-Service-Ethiopie (ASE), initiative de la Coopération Française, de 1972 à 1977 (fondée à Sodo) qui travaillait sur l'Education des Adultes pour la promotion sociale,
- Oxfam-Ethiopie (ONG anglaise),
- Entraide et Fraternité (ONG belge).

Nous avons mentionné les projets dont nous avons entendu parler, sachant que par la suite il faudra essayer d'en retrouver la littérature grise pour les exploiter afin qu'elle puisse servir au possible futur projet MAE. Nous n'avons probablement pas eu connaissance de tous les projets, en particulier pour la période 1983-1998, qui ont sans doute donné lieu à d'autres projets et études.

Donc beaucoup d'interventions ont été et sont entreprises dans cette région de Sodo. Nous ne sommes pas en terrain totalement inconnu. Il est vrai que beaucoup de choses ont changé, du point de vue politique et social entre l'Empire (qui s'est terminé en 1974), le DERG (avec la réforme agraire et la création des Associations Paysannes) et la situation actuelle (depuis le nouveau régime de 1991) en rupture totale avec le régime précédent, caractérisé en particulier par une décentralisation très poussée.

Des héritages des 2 situations antérieures successives doivent encore s'imbriquer avec les réformes actuelles (en particulier concernant le statut de la terre) qui privilégie le marché libre, la privatisation des terres, la décentralisation (nouvelles administrations). Tous ces changements et incertitudes n'ont pas été favorables à la durabilité de la fertilité des terres. L'érosion et la dégradation des sols s'amplifient d'année en année. La vulgarisation officielle est peu efficace et les travaux de conservation des eaux et des sols ne sont pas motivants pour les agriculteurs, ces travaux n'étant réalisés que contre une rémunération en nature (food for work) ou par la contrainte administrative. Les intrants sont inaccessibles.

Dans ce contexte, l'approche agro-écologique pourrait attirer l'attention du monde rural car, entre autres, elle relativise le poids de l'incertitude foncière. En effet, les techniques mises en oeuvre privilégient les résultats socio-économiques sur le court terme et ne demandent pas obligatoirement des aménagements (exceptés peut-être des haies agro-forestières). Elles proposent des choix d'alternatives et non pas des messages uniques. Elles prennent en compte en même temps les systèmes de culture et les systèmes d'élevage.

Enfin, les situations où n'existe aucun intrant (accessible ou disponible) peuvent être prises en compte par l'agro-écologie, préparant l'arrivée des engrais pour une 2ème étape. Le redressement de la fertilité des sols peut être conçu autrement que par le seul recours à l'engrais.

### **4.3 - Contenu du projet**

#### **4.3.1 - Objectifs généraux**

Le projet visera la création et la diffusion, avec et auprès des agriculteurs, de systèmes de culture alternatifs, innovants et reproductibles, plus performants, diversifiés, suivant différents niveaux d'intensification, qui soient à la fois :

- accessibles, attrayants et compatibles avec leur situation de départ très basse, aux niveaux production, productivité et pénibilité du travail, calendriers culturels, contraintes agrotechniques, qualité de vie ;
- efficaces contre l'érosion des sols et pour l'amélioration de leur fertilité. Cet objectif ne peut être visé que si le précédent, directement et rapidement ressenti par l'agriculteur, est atteint. La motivation sur la conservation des sols seule n'est pas possible en général. Il faut donc définir avec les paysans les conditions techniques et socio-économiques d'appropriation et de gestion de nouveaux systèmes de culture et système de production (dont l'élevage), dans des espaces communautaires.

#### **4.3.2 - Méthodologie et dispositifs**

##### **- Méthodologie générale de la recherche proposée**

Seront appliqués les principes de base de la démarche intégrée dite "création-diffusion" mise au point par le Cirad (L. Ségué) qui a fait ses preuves sur divers projets.

Rappelons ces principes :

- Regrouper les activités de recherche sur des sites bien identifiés qui recoupent au maximum la diversité et les situations typiques du milieu étudié, afin de permettre le montage de dispositifs expérimentaux pluridisciplinaires cohérents sur lesquels les différents acteurs (chercheurs, développeurs, producteurs) pourront élaborer et évaluer de nouvelles alternatives.
- Travailler en milieu réel afin de prendre en compte le plus possible les réalités du développement, c'est-à-dire la variabilité du milieu agro-socio-économique ainsi que les stratégies, techniques et moyens de production des agriculteurs.
- Profiter de tous les acquis antérieurs et surtout intégrer le savoir-faire, les contraintes, les

objectifs et les vues d'avenir de chacun des acteurs du développement agricole, que ce soit au niveau :

- . du diagnostic de base sur les principales contraintes agro-socio-économiques à partir duquel seront définies les situations typiques à prendre en compte, le choix des sites d'intervention et les actions à conduire ;
  - . de la mise en place et du suivi des dispositifs sur lesquels les producteurs effectuent la plupart des travaux, où les chercheurs thématiques peuvent intervenir à tous moments et où les vulgarisateurs peuvent être formés ;
  - . de l'évaluation et de la diffusion des résultats dans une concertation nécessaire entre chercheurs, vulgarisateurs et producteurs ;
- Jeter dès le départ les bases de la durabilité de l'agriculture, en intégrant toutes les connaissances agronomiques actuelles de la recherche et en concentrant le maximum d'éléments de fixation tels que :
- . la préservation du capital sol et plus généralement du milieu physique, par la mise en place de dispositifs anti-érosifs adéquats associés ou non à des systèmes mixtes d'agriculture-élevage (bandes alternées cultures/pâturages, légumineuses arbustives sur cordons...) ;
  - . l'utilisation obligatoire de rotations de cultures pures ou associées ;
  - . la définition de niveaux d'intensification et de niveaux technologiques graduels en fonction des systèmes de culture afin de laisser un éventail de choix au producteur, compatible avec ses moyens actuels mais aussi et surtout avec les perspectives de progrès à plus long terme.

La démarche "Création-Diffusion" répond à trois objectifs :

- . de fournir des alternatives à l'agriculture traditionnelle, qui soient :
  - accessibles, techniquement et économiquement, aux agriculteurs ;
  - stables agronomiquement et économiquement et donc testées sur un laps de temps suffisant pour être confrontées aux aléas climatiques et économiques ;
  - plus performantes que les techniques actuelles et d'une gamme suffisamment large pour servir de support d'aide à la décision aux responsables de la politique et du développement agricole du pays.
- . de pouvoir hiérarchiser à tout moment les contraintes agronomiques qui apparaissent au cours du temps et donner des solutions qui permettent de lever ces contraintes, mettre en évidence les synergies les plus attractives et expliquer scientifiquement les phénomènes enregistrés.
- . de créer enfin un support de formation pour les vulgarisateurs, les agents des projets et sociétés de développement, les producteurs et les jeunes chercheurs nationaux et étrangers ; et générer ainsi une professionnalisation accélérée de tous les acteurs du développement agricole.

## **- Séquence chronologique**

. Diagnostic relativement rapide au niveau de précision nécessaire et suffisant, par enquêtes et synthèses de l'existant (moins de 6 mois) dans les domaines :

- agro-socio-économique : caractérisation des grandes situations agricoles, typologie des exploitations, situation foncière, principales contraintes agronomiques, stratégies paysannes face aux aléas climatiques et économiques, temps de travaux, circuits des filières, marchés et approvisionnements, niveaux monétaires et techniques des agriculteurs,...

- du milieu physique: sols, climat, topographie, fonctionnement hydrologique, composition floristique des pâturages traditionnels, identification et hiérarchisation des contraintes essentielles.

- de l'identification de sites pertinents et du partenariat :

- . Identification, fiabilité, "solidité", complémentarité des organismes, services décentralisés de l'Etat, opérateurs privés ou publics, projets, ONG... intervenant dans la région et avec lesquels le projet de recherche aura intérêt à collaborer et qui pourront être le garant de la continuité de cette recherche vers le réel développement .

- . En fonction des critères précédents et des facilités d'accès et d'installation, choix des villages, terroirs et associations paysannes chez qui seront implantés les trois dispositifs expérimentaux du projet.

- . Identification du fonctionnement de la hiérarchie sociale, avec ses leaders. Enquêtes auprès des agriculteurs, négociations et explications sur ce que le projet souhaite entreprendre pour et avec eux.

- . Sélection des exploitations où seront installées les "matrices" des systèmes de culture innovants comparatifs, à différents niveaux d'intensification. Choix des "exploitations de référence".

Dès la phase de diagnostic, il sera intéressant de mettre en place des recherches orientatives en milieu contrôlé afin d'avoir très rapidement des bases référentielles concernant les rendements des diverses cultures, l'identification des principaux prédateurs, maladies et adventices, la nature des processus d'érosion en fonction des états de surface, l'hétérogénéité du milieu. Ces mesures et observations préliminaires permettront de "caler" correctement, dès le cycle suivant, les parcelles d'expérimentation et les outils statistiques nécessaires pour le dispositif en vraie grandeur (matrice des systèmes) et les essais thématiques associés. D'autre part, ces essais de 1ère année, pourront inclure des thèmes de portée immédiate pour le développement mettant en confiance les agriculteurs partenaires.

A l'issue de cette phase, la recherche doit pouvoir identifier, hiérarchiser et zoner régionalement les principales contraintes à résoudre (ou dont il faudra s'accommoder comme "données de base") et qui conditionneront le contenu des dispositifs expérimentaux.



Cependant, ce diagnostic préalable, qui permet d'initier la recherche dans le bon sens, doit se perpétuer ensuite, en "diagnostic permanent" au fur à et à mesure que de nouvelles contraintes apparaissent.

### **- Mise en place du dispositif**

Celui-ci se composera de trois ensembles complémentaires et interactifs :

- des parcelles en grandeur réelle suivies étroitement par la recherche mais sur lesquelles les producteurs effectuent tous les travaux (les intrants sont fournis à crédit) et où sont comparés les systèmes actuels des agriculteurs et de nouveaux systèmes alternatifs. A cette échelle, sont analysés avec précision les paramètres et indicateurs agronomiques, agrotechniques, économiques :

- . les variables agronomiques : propriétés physico-chimiques et biologiques du profil cultural et leurs évolutions ; leurs conséquences sur l'enracinement des cultures, le développement et la composition des adventices, la productivité en matière sèche des cultures...

- . les variables techniques : calendriers culturaux, temps de travaux, capacité des équipements et faisabilité des travaux...

- . les variables économiques : coûts de production détaillés, marges et taux de rentabilité, valorisation de la journée de travail.

Le "suivi-évaluation" est ainsi permanent.

Ce dispositif installé sur le terroir villageois est ouvert aux visites en permanence.

Cet ensemble de parcelles constituent une matrice de systèmes de culture en rotation, croisant par exemple travail (ou non travail) du sol, variétés, niveaux d'intensification (herbicides, fertilisation...). Elles sont réparties sur une toposéquence (du sommet au bas-fond par exemple) qui recoupe la variabilité morpho-pédologique répétitive du milieu (pente, sol, degré de décapage, taux de matière organique...) et représentative de la région.

- des parcelles d'essais thématiques de mise au point et d'ajustement spécifique à chaque système de culture, qui alimentent en permanence en innovations techniques les parcelles en vraie grandeur. Ce sont des essais plus classiques analysés statistiquement sur des thèmes destinés à résoudre les contraintes identifiées au départ ou en cours d'expérimentation (variétés, fertilisation, dates de semis, travail du sol, comportement des plantes de couverture, degré d'écobuage...). Ces essais possèdent entre-eux et avec les grandes parcelles des traitements communs qui permettent, d'une part, d'identifier l'importance de chaque facteur de production au cours du temps et, d'autre part, d'apprécier les distorsions éventuelles entre les deux échelles d'intervention (passage du thématique au systémique, changements d'échelles).

- des exploitations de référence : Elles seront sélectionnées puis suivies étroitement pour valider ou corriger les innovations au fur et à mesure qu'elles sortiront, en quelque sorte en "pré-vulgarisation expérimentale".

#### **- Suivi-évaluation continue des systèmes testés dans les matrices**

Dans chaque système, on mesurera les paramètres suivants :

- les composantes du rendement ;
- les temps de travaux ;
- l'évolution de la flore adventice, des insectes et des maladies ;
- l'évolution de la fertilité, dans ses composantes physiques, chimiques et biologiques ;
- l'évolution de la biomasse des plantes de couverture.

On fera une évaluation agro-économique (coûts de production, marges, rentabilité...) pluriannuelle des différents systèmes de culture, de leurs possibilités d'intégration et de leur compatibilité dans les systèmes de production (colline/bas-fond ; agriculture/élevage/agroforesterie ; vivrier/pérenne...). Ces paramètres seront comparés à ceux des systèmes actuels traditionnels. Ils sont très importants à connaître afin de travailler sur des alternatives réalistes et susceptibles d'être acceptées par les agriculteurs, suivant le degré d'intensification désiré ou permis. On prépare ainsi dans les meilleures conditions la diffusion et la vulgarisation.

### **4.3.3 - Les principaux systèmes et thèmes**

#### **- Les systèmes**

De nouveaux systèmes vivriers à base de gestion agrobiologique des sols seront créés et testés.

Dans de tels systèmes, le sol est couvert en permanence soit par un mulch de résidus, soit par la culture, soit par une couverture vive. Il n'y a plus de travail du sol et le semis se fait directement à travers la couverture. Il n'y a alors plus d'érosion et la confection de dispositifs anti-érosifs n'est plus vraiment indispensable. Les mauvaises herbes dans la culture sont très réduites, sous les effets conjugués de l'obscurité et de l'allélopathie provoquées par le mulch.

Dans cet esprit, différents systèmes pourront être testés :

- avec des plantes de couvertures vivaces (un an ou plus)

La plante de couverture peut être gérée de deux manières dans le système de culture :

- . en mulch mort : la plante est alors complètement détruite. Elle doit être ressemée, soit en dérobée dans la culture, soit après la récolte, afin que le système soit continu ;
- . en mulch vivant : la plante n'est pas tuée. Son développement est simplement contrôlé (faibles doses d'herbicides, roulages...) pendant le cycle cultural. Elle se réinstalle sans intervention après la récolte de la culture. Dans cette situation, deux cycles par an de cultures vivrières sont possibles.



Exemples de couvertures vivaces :

- légumineuses : *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata*, *Desmodium uncinatum (et intortum)*, *Cassia rotundifolia*, *Arachis pintoï*...
- graminées : *Brachiaria*, *Cynodon* ("tifton"), *Paspalum*, *Zoizia*, *Axonopus*...

La plante de couverture peut être conservée plusieurs années sur la même parcelle, elle peut alors être paturée modérément chaque année, exceptée l'année précédant la mise en culture.

- avec des plantes de couverture annuelle (6 mois)

La plante de couverture est installée avant la culture, aux premières pluies. Elle est détruite avant le semis de la culture. Elle peut aussi être semée en dérobé, en fin de cycle de la culture et durer un maximum la saison sèche pour produire un mulch non encore minéralisé pour la culture de la saison suivante. De tels systèmes nécessitent des plantes de couverture à développement végétatif rapide, afin de produire une forte biomasse couvrante, contrôlant les adventices (exemple : *Mucuna*, *Crotalaria*, *Sesbania*, mil, sorgho, Eleusine...)

Si la fertilité du sol est correcte au départ, ces systèmes peuvent se pérenniser avec des niveaux d'intrants très faibles, dans la mesure où toute la matière organique des résidus est conservée sur le sol et se minéralise en continu, et que les éléments lixiviiés durant le cycle de culture sont remobilisés et remontés par la plante de couverture qui lui succède.

Si la fertilité de départ est faible (zones décapées ou très lessivées) , et si l'on ne dispose pas d'engrais, il est envisageable pour "amorcer le système" de réaliser au préalable un écobuage ménagé qui libère rapidement les éléments minéraux piégés par les sesquioxides.

Toutes les cultures présentant un intérêt pour l'agriculteur peuvent être testées dans de tels systèmes, avec des modalités spécifiques qui apparaîtront en cours de route. Comme précédemment, différents niveaux d'intensification, splités avec des variétés de cycles différents, seront testés.

Naturellement, en première année, un travail préalable de tri dans les plantes de couverture les mieux adaptées à chaque écologie (collections existantes, introductions, espèces locales inventoriées sur les sites mêmes,...) est nécessaire. Les systèmes proposés peuvent alors démarrer en année 2.

Une telle gestion agrobiologique, qui supprime l'érosion et tamponne le ruissellement, minimise l'apparition des adventices, amortit les aléas climatiques, réduit les apports d'intrants et les besoins en main-d'oeuvre, étale les temps de travaux... est certainement la plus porteuse pour remplacer les systèmes non durables actuels.

### **- Les principaux thèmes**

Les systèmes créés et testés pourront constituer un support pour une recherche plus spécifique dont les thèmes (non indépendants les uns des autres), d'ordre agronomique, agrotechnique et économique, sont potentiellement nombreux :

- la lutte contre l'érosion des sols et la dégradation de leur fertilité ;
- la lutte contre les adventices (contrainte "sarclage") ;

- l'économie et l'optimisation des intrants chimiques (engrais, herbicides, pesticides), gestion raisonnée des herbicides ;
- l'amortissement des risques climatiques (aléas pluviométriques surtout) ;
- l'aménagement et la gestion des toposéquences dans l'optique de la "durabilité" physique et de la diversification. Introduction de légumineuses ;
- la productivité et la pénibilité du travail ;
- l'adaptation de petits matériels simples (semoirs, rouleaux ...) ;
- l'intégration agriculture-élevage-agroforesterie ;
- la diversification et l'économie des filières (racines-tubercules, maïs, teff, blé, cultures pérennes). Introduction de légumineuse ;
- la conservation des stocks ;
- la protection phytosanitaire ;
- l'amélioration variétale (tris de variétés locales, introductions...) ;
- les thèmes de l'agrobiologie, pouvant gérer beaucoup des thèmes précédents :
  - . l'optimisation des cultures associées (vivrier-vivrier et vivrier-pérenne) ;
  - . le semis direct et son outillage ;
  - . le paillage (couvertures mortes) ;
  - . le comportement et l'efficacité des plantes de couvertures ;
  - . le choix raisonné des successions culturales dans l'année pour recycler les éléments minéraux et éviter leur perte par lixiviation (plantes à croissance rapide et à enracinements profonds) ;
  - . l'agroforesterie ;
  - . la gestion de la biomasse (résidus de récolte, fumier, compost, émondage des haies) pour la protection du sol, l'amélioration de sa fertilité et l'élevage ;
  - . l'écobuage ménagé et raisonné.

En cours d'expérimentation en grandeur réelle avec les agriculteurs, de nouvelles contraintes liées aux systèmes apparaîtront (feed-back) et demanderont des interventions et solutions thématiques non prévues au départ. En quelque sorte, "les systèmes déterminent et gèrent les thèmes" et non l'inverse : le diagnostic est permanent, des contraintes et goulots disparaissent, d'autres apparaissent...

#### **4.3.4 - Mise en oeuvre du projet**

Le projet devrait durer 5 années. C'est le minimum requis, dans le domaine de la conception de systèmes de culture innovants ayant des chances d'être acceptés par les agriculteurs.

Compte-tenu de l'étendue et de la diversité des situations en particulier de l'altitude (qui commande la zonation écorégionale), il est proposé que le projet installe **trois sites** qui seront choisis et caractérisés pendant la phase de diagnostic en première année. Ces trois zones seront bien différenciées et aisément accessibles. Les 3 bases principales pourront être complétées par des sites multilocus suivis de façon plus légère.

#### **- Le personnel**

Le projet aura besoin de plusieurs cadres expérimentés, travaillant en étroite collaboration :

- 1 agronome expatrié, ayant déjà monté et dirigé ce type d'opération. Il assurera la coordination du projet, sa mise en oeuvre et formera les ingénieurs éthiopiens.

- 3 agronomes éthiopiens (EARO ou station de recherche d'Awassa), un sur chaque dispositif, qui mettront en place et suivront les dispositifs sous la conduite de l'agronome expatrié coordinateur. Ces agronomes seront logés sur les sites.

- 1 agro-économiste éthiopien (EARO ou bureau régional de l'agriculture) : qui suivra l'environnement agro-socio-économique des sites et participera au suivi-évaluation pluriannuel des systèmes de culture innovants sur chaque site des points de vue temps de travaux, intégration dans les systèmes de production, coûts de production, marges... Il suivra aussi ces paramètres sur les fermes de référence, une fois celles-ci définies.

- 3 ingénieurs des travaux agricoles ou techniciens éthiopiens basés sur les sites, qui appuieront opérationnellement les agronomes.

- 1 gestionnaire qui aura en charge la comptabilité du projet, au niveau global, comme sur chaque site.

- 10 observateurs qui seront recrutés dans les villages situés à proximité des dispositifs expérimentaux.

- 3 chauffeurs qui seront affectés aux véhicules 4 x 4, basés sur chacun des sites.

#### **- Les investissements**

Il faudra installer des bases de travail sur les trois dispositifs : magasins et bureaux.

Chaque site devra être équipé :

- en matériel agricole : roues semeuses (à importer du Brésil), cannes planteuses, rouleaux à cornières (à fabriquer localement), charrettes, appareils de traitement, balances et bascules, équipements agro-météo...

- en véhicules : il est prévu un véhicule 4 x 4 pour chacun des trois sites :

Les trois techniciens devront avoir chacun une moto (125 cc). Des vélos seront prévus pour les observateurs.

Du matériel à vocation didactique devra être prévu en particulier rétroprojecteur, projecteur de diapos, appareil photo, photocopieur, ordinateur. En effet, le projet aura pour mandat l'information et la formation permanente de tous les acteurs concernés à l'intérieur et en dehors du projet.

#### **- Le fonctionnement**

Il comprendra essentiellement :

- les intrants, petits matériels et analyses (sols, plantes) pour les expérimentations ;
- le carburant et l'entretien des véhicules (prévoir 20 000 km/an pour chacun) ;

- la formation : volet important du projet, la formation, aux niveaux méthodologique, technique, agronomique, organisationnel... est un gage de continuité des actions. Elle s'adresse de façon différenciée à plusieurs "cibles", du développement, de la recherche, de l'enseignement, des administrations... Elle privilégie le terrain et la démonstration.

En premier lieu bien sûr, il s'agit :

- des agriculteurs, individuellement ou via leurs groupements,
- les personnels de la vulgarisation et de l'encadrement (Ministères, projets, ONG, sociétés de développement),
- les techniciens et les chercheurs,
- les agents des services des ministères,
- les étudiants, etc...

Les agronomes et les techniciens nationaux du projet bénéficieront de stages de terrain sur d'autres projets existants ou pour des cycles thématiques, à l'étranger (Madagascar, La Réunion, Afrique, Brésil) afin d'acquérir une expérience comparative de ce qui se fait ailleurs en matière d'agrobiologie.

## **5 - Conclusion**

Une mission d'identification rapide comme celle qui a été menée dans le contexte d'un pays vaste et complexe comme l'Ethiopie ne saurait prétendre à une analyse exhaustive et approfondie. Une sélection de références bibliographiques extraites des bases de données internationales sur le sujet du développement rural et de l'érosion en Ethiopie a été réalisée (annexe 3). Elle montre que les expériences, sur une période réduite (les dix années les plus récentes) ont été nombreuses, conduites dans des situations variées. Elle demanderaient un travail de longue haleine pour être toutes exploitées et montrent que les conditions de l'Ethiopie ne sont pas faciles. Il nous a cependant semblé que l'ensemble des conditions rencontrées dans la région identifiée, sous réserve d'une bonne coordination des actions menées par L'AFD avec celles que nous proposons, sont intéressantes.

Les interlocuteurs éthiopiens que nous avons rencontrés nous ont paru motivés et il est proposé, plus concrètement, pour les sensibiliser à l'intérêt des techniques préconisées, d'organiser en l'an 2000 un voyage d'étude à Madagascar pour un nombre réduit d'entre eux (3 ou 4). Ceci permettra, pendant le délai nécessaire en montage plus complet du projet, de faire d'eux des éléments moteurs du projet au sein de leur institution. Un représentant du Cosaer, du bureau de l'agriculture et de la recherche semblent être la composition minimale d'une telle délégation. Un représentant du gouvernement régional permettrait d'y adjoindre une composante politique sur laquelle il nous paraît important de s'appuyer.

## Documents consultés

- DONAVAN G. (1997). Ethiopia. Agricultural growth World Bank, AFTA 1, Draft green cover, Not for citation, October 20, 1997, 94 p. + annexes
- FOOD SECURITY PROGRAMME (1999). Report of the multi-domor team. Federal Democratic Republic of Ethiopia. First draft. Not for citation, March 15, 1999, 134 p
- NFIA (1998). Soil fertility management workshop proceedings. National Fertilizer Industry Agency (NFIA), Addis Abeba , Ethiopia, May 1998, 64 p.
- PILLOT D. (1982). Agriculture Wolayta. Etat des connaissances et programme de recherche, Wolayta Rural Educational Project (WREP), Soddo, Ethiopie, Rapport de mission 29 Janvier 4 Février 1982, GRET, 51 p.
- RAUNET M. (1978). Le milieu naturel du Bassin des Lacs Abaya et Chamo - Ethiopie, Rift Valley méridionale, IRAT, 1978, 121 p. + 2 cartes
- RAUNET M. (1984). Bassin Nord Oriental de l'Omo, Etude du milieu naturel (hydro-morpho-pédologie), IRAT-WREP, 1984, 44 p. + 1 carte
- SASAKAWA GLOBAL 2000 (1998). SG 2000 Ethiopia Country Project, update report. October 1998, Addis Abeba, Ethiopia, 10 p.
- SNNPRG-COSAERSAR (1998). AFD Project Preparatory Study (Small-Scale irrigation). Final Report Awassa, Septembre 1998, 64 p.
- SNNPRG (1998). Food Security Programme - Project Proposal on integrated agricultural development.. Awassa, Novembre 1998, 85 p.
- SNNPRG (1998). Regional Food Security Program .Awassa, Mars 1998, 91 p.
- WESTPHAL E. (1975). Agricultural systems in Ethiopia. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen, 1975, 278 p. + nombreuses cartes.
- WORLD BANK (1995). National Fertilizer Sector project. Staff appraisal report. Ethiopia. Document of the World Bank : report nr. 13722-ET, April 24, 1995, 42 p.
- WORLD BANK (1998). Project appraisal document on a proposed credit in the amount of US\$ 60 million to the Federal Democratic Republic of Ethiopia for an agricultural research and training project. Document of the World Bank, report nr. 17794-ET, May 8, 1998, 50 p.
- WORLD BANK (1999). Integrated Soil Fertility (Land) management project. Project concept Paper. May, 1999, Addis Abeba, Ethiopia, 62 p.

# ANNEXES



## **Annexe 1**

**Carte 1 - Carte de l’Ethiopie**

**Carte 2 - Southern Nations, Nationalities and People Region**

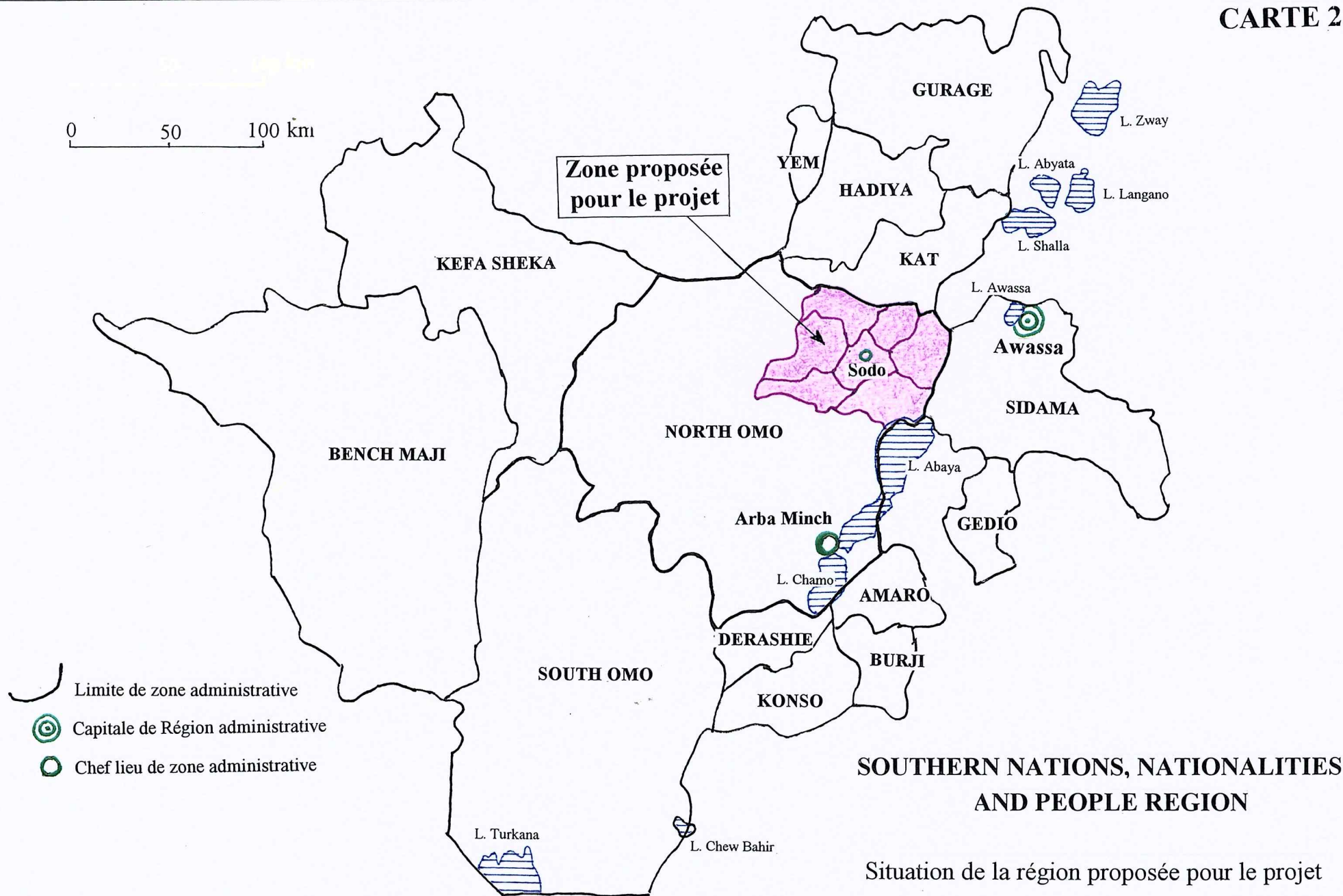
**Carte 3 - Zone de Sodo**



[illegible]

## CARTE 1

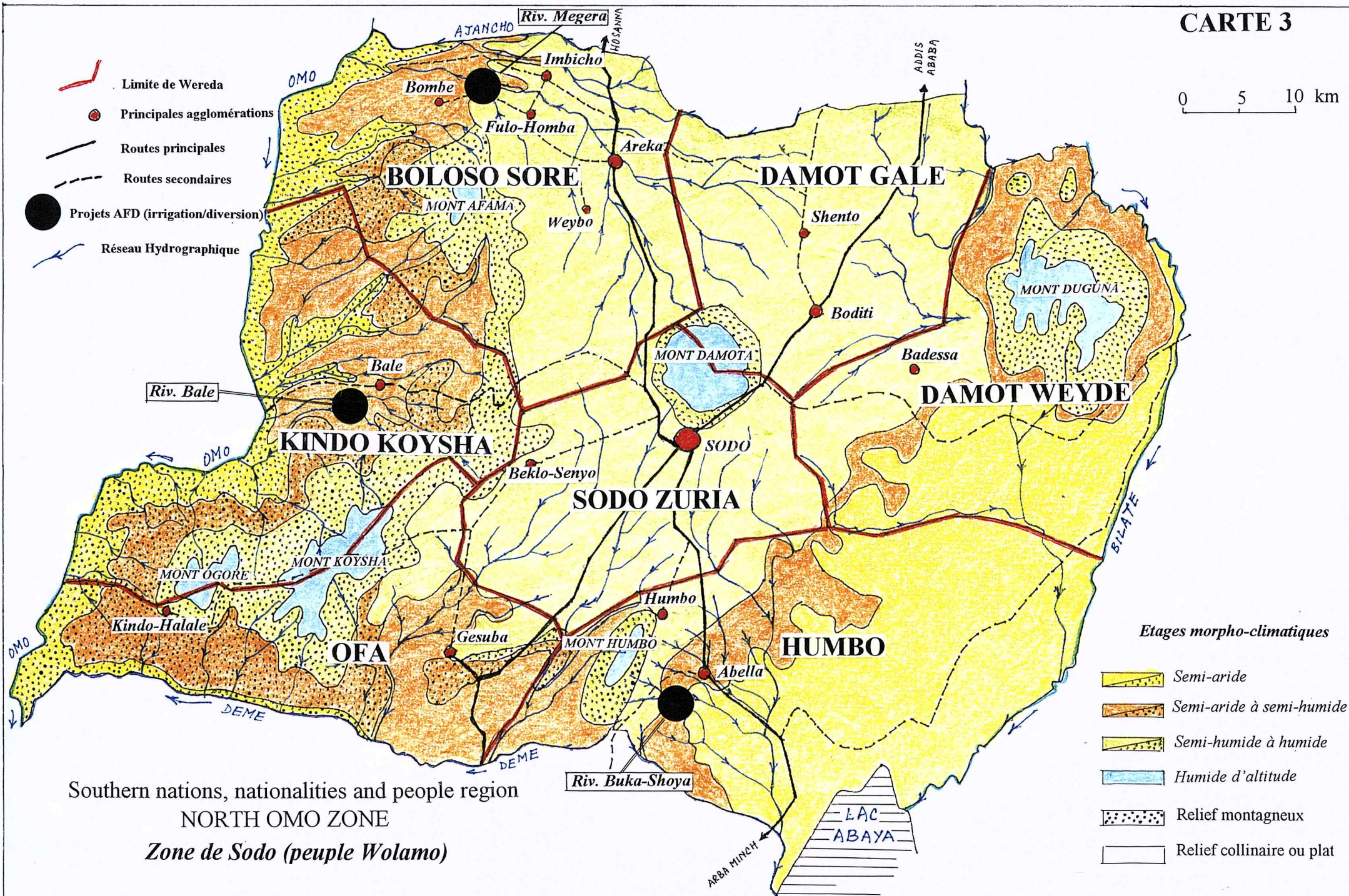






# CARTE 3

0 5 10 km





## Annexe 2

### Calendrier de la mission

- 21/06/99 **Voyage Montpellier - Paris - Addis Abeba**
- 22/06/99 **Réunion** au service de coopération et d'action culturelle de l'ambassade (avec la participation de M. BRUNO LECLERC, représentant de l'Agence Française de Développement)
- Rencontre avec :**
- Dr. FASIL KEBEBEW, Directeur général par intérim de l'Institut de la biodiversité.
- 23/06/99 **Rencontre avec :**
- M. TAKELE GEBRE, Coordinateur national, Fondation SASAKAWA
  - M. STEPHEN ANDERSON, Responsable du programme de développement, PAM
  - M. HANSJORG NEUN, Bureau "sécurité alimentaire" de la délégation européenne
- 24/06/99 **Rencontre avec :**
- M. GIUSEPPE VITILLO, Conseiller pour le développement rural de la délégation européenne
  - M. TAMRU HABTE, Chef du département de la réglementation et de la gestion des ressources naturelles, Ministère de l'agriculture
  - Dr. PAULO DUBALE et Dr. GELETU BEJIGA, Ethiopian Agricultural Research Organization (EARO)
  - Dr. GUNTHER HASSE, Directeur Général du projet "Forest genetics research and conservation project"
  - Dr. MOHAMED SALEEM, Coordinateur du programme "Highlands", ILRI
  - M. IBRAHIM, Département de la vulgarisation, Ministère de l'Agriculture
- 25/06/99 **Rencontre avec :**
- M. BERHANE MANNA, Responsable du programme agriculture, Banque Mondiale
- 27/06/99 **Départ pour Bahir Dar**
- 28/06/99 **Rencontre avec :**
- M. YACOB WONDIMKUN, Responsable de la COSAERAR (Commission of sustainable agriculture and environmental rehabilitation for Amhara region)
  - Dr. BELAY, Directeur du Bureau de l'Agriculture et M. DEREJE, adjoint

29/06/99                    **Départ pour Addis Abeba (matin)**  
                                 **Départ pour Awasa (l'après-midi)**

30/06/99                    **Rencontre avec :**  
                                 - M. MESKELE AYELE, Responsable du COSAERSAR (Commission  
                                 of sustainable agriculture and environmental rehabilitation for southern  
                                 people, nations and nationalities region)  
                                 - M. KASSA OYICHA, Directeur adjoint du bureau de l'agriculture  
                                 - X, responsable du secteur économie au Conseil Régional des Pays du  
                                 Sud

1/07/99                    **Entretien avec l'Ambassadeur de France :**  
                                 - M. ALAIN ROUQUIE

**Rencontre avec :**  
                                 - M. CHRISTIAN LEHEMBRE, Représentant résident-adjoint du  
                                 PNUD et  
                                 - Mme FLORENCE NAVARRO, Responsable de programme

2/07/99                    **Voyage Addis Abeba - Paris - Montpellier**

**MISSION CONJOINTE H. SAINT MACARY/M. RAUNET EN ETHIOPIE**  
**(21 - 30/06/1999)**  
**LISTE DES PERSONNALITES RENCONTREES**

<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Organisme</b>
Bruno LECLERC	Représentant	Groupe Agence Française de Développement
Armand RIOUST de LARGENTAYE	Conseiller Géographique	Groupe Agence Française de Développement
Olivier GILARD	Département Méditerranée/ Division Technique	Groupe Agence Française de Développement
Florence NAVARRO	Assistant Resident Representative	United Nations Development Programme
Christian LEHEMBRE	Deputy Resident Representative	United Nations Development Programme
GETACHEW ASSAMENEW	Assistant Resident Representative	United Nations Development Programme
KARL A W'A'LDELE	Land use Planner	United Nations World Food Programme
STEPHEN L. ANDERSON	Development coordinator	United Nations World Food Programme
TAKELE GEBRE	-	Sasakawa - Global 2000
Dr. MARCO A. QUINONES	-	Sasakawa - Global 2000
HANSJORG NEUN	Coordinator	European Union Delegation of the European Commission to Ethiopia
GIUSEPPE VITILLO	First Counsellor	European Union Delegation of the European Commission in Ethiopia
MAHTSENTE YOHANNES	Head Women Affairs Department	Federal Civil Service Commission
KASSA OYICHA	Deputy Bureau Head	Southern N/N/P/R/Government Bureau of Agriculture
GELETU BEJIGA	Director, Crop Research	Ethiopian Agricultural Research Organization
PAULOS DUBALE	Director, Soil and Water Research	Ethiopian Agricultural Research Organization
TAMIRU HABTE	Department Head	Ministry of Agriculture Natural Resources Management and Regulatory Department
Jacky PIGUET	Attaché de coopération	Ambassade de France en Ethiopie Service culturel, scientifique et de coopération
BERHANE MANNA	Agricultural specialist Resident Mission in Ethiopia	The World Bank
M. A. MOHAMMED SALEEM	Environmental Scientist & Highlands Research Project Coordinator	ILRI (International Livestock Research Institute)
Günther HAASE	Project Team Leader	GTZ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH

## Annexe 3

### Sélection de références bibliographiques sur la conservation des sols en Ethiopie

1. **Alemayehu Lirenso**, 1989. Villagization and agricultural production in Ethiopia a case study of two regions : a research report prepared for the Winrock International Institute for Agricultural Development / Alemayehu Lirenso. *IDR research report no. 37* iii, 57 leaves : map ; 30 cm. [Addis Ababa : Addis Ababa University], Ethiopia.

2. **Aredo D**, 1992. Developmental aid and agricultural development policies in Ethiopia 1957-1987. *Africa Development* 17, 3, 209-237.

Foreign aid has played a very important role in Ethiopian agricultural development, especially in its impact on national agricultural policies. Ethiopian agriculture experienced a period of crisis, with a major decline in production and an alarming drop in per capita food production, following the catastrophic famine in 1984. As a result, the country's dependence on food aid and food imports reached an unprecedented level. In spite of fundamental differences between the socialist government and the governments of Western countries, the latter continued nevertheless to provide aid to the Ethiopian government with the aim of stopping its move to the left. In this context, aid to the agricultural sector can be divided into four categories: humanitarian aid, passive support to government policy such as redeployment, aid which is politically neutral, such as soil conservation and forestry programmes, and programmes which impose rigorous conditions. The means by which financial organizations are able to intervene occur in the areas of project identification, drawing up plans, project finance and policy discussions.

3. **Azene Bekele**, 1992. Potential of Agroforestry for Erosion Control in Ethiopia

Natural Resources for Conservation and Development. Second National Resources Conservation Conference, Addis Abeba (Ethiopia), 10-12 May 1990, 186-193. lar, Addis Abeba, Ethiopia.

The attractiveness of the agroforestry approach to soil conservation lies in the potential role of trees and shrubs in the upper story and the nonwoody components underneath them. The choice of any conservation practice and its effectiveness depend on the capacity of the practice to prevent slow land deterioration. The potentials of agroforestry for erosion control need to be evaluated in terms of capability to deal with the variables, such as rainfall and wind, that cause soil loss. An approach of evaluating this situation through equations is the sole emphasis of this paper. The solution to erosion control in Ethiopia is much more than devising effective conservation measures. So far, many effective soil conservation techniques have been attempted; but the rate of soil erosion in the country is still alarmingly high. One reason for these ineffective efforts may be that inefficient practice of conservation by the demonstrators has failed to convince the farmers. As a result, the farmers have not taken conservation measures to heart and have not involved themselves in the conservation effort. If the farmers are to contribute the required inputs, the practice needs to be highly advantageous, culturally compatible, and economically affordable. This is why the role of agroforestry for erosion control has to be examined both for its technical fitness and for its social acceptability.

4. **Bekele-Tesemma A**, 1997. A participatory agroforestry approach for soil and water conservation in Ethiopia. Tropical Resource Management Papers. *Also published as Thesis, Landbouwniversiteit Wageningen (Wageningen Agricultural University), Wageningen, Netherlands, ISBN 90-5485-763-3*, 17, xv + 229 p. Wageningen Agricultural University, Wageningen, Netherlands.

Results are reported of a study designed to develop and test a productive, sustainable and adaptable agroforestry development approach for success in land rehabilitation and soil and water conservation in Ethiopia. After illustrating the scope and gravity of the land degradation problem in Ethiopia and failures in the struggle to combat it, Part II presents the basis of a newly developed participatory approach which uses participatory learning and soft system research techniques. The six sub-processes of the approach are described in detail: building trust; socioeconomic diagnosis; environmental assessment; planning; implementation; and evaluation and feedback. Part III details a case study in the Tikurso catchment in which application of each of the six sub-processes of the approach is illustrated. Recommendations are made that indicate the actions that need to be taken for improving the applicability of the approach and the conditions for its application on a large scale.



5. **Belachew Babore F , Havel J**, 1992. On some economic issues of the development of agriculture in Ethiopia. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 25, 59-68.

Ethiopia is among the developing countries which have to face critical issues of economic development. As agriculture is a key sector of the national economy and is responsible for providing food to feed the nation, the serious issues of agricultural development need to be treated with the highest priority. Analysis of economic development since the 1974 revolution suggests that it is essential to consolidate functioning market relationships in rural areas and to introduce effective incentives to encourage farmers to increase production. This strategy will require efforts to develop strong commodity-money relationships which can be considered as the key factors responsible for intensifying all activities throughout the agricultural sector. The country needs to produce reserves which, combined with foreign investments and/or long term loans and subsidies, will allow it to fund development. Alongside this, the role of the export of important agricultural commodities should be enhanced and the cash earned in this way should go to funding the agricultural sector.

6. **Berhane Girmay**, 1990. Consequences of land degradation: a call for soil conservation in Ethiopia. Proceedings of the First Natural Resources Conservation Conference. 1. Natural Resources Conservation Conference, Addis Ababa (Ethiopia), 7-8 Feb 1989, 53-56. Iar, Addis Ababa, Ethiopia. In Ethiopia soil conservation is primarily meant to improve agricultural production, which is the long-term objective of the agricultural development program. This has arisen from the presently alarming degree of land degradation which, in turn, has resulted from an imbalance between resource utilization and conservation practices. Soil erosion takes the lead in contributing to the presently low actual productivity of agricultural land in Ethiopia, particularly in the northern regions where the pressure of agricultural activities and human population is immense. Prior to applying the various soil conservation practices, assessment of the existing erosion hazards and classifying the land according to its capability is essential. In Ethiopia, there are minimal survey-backed studies that enable the mapping of soil distribution. Soil conservation activities can be approached on the basis of the traditional classification of agro-ecological zones such as the one developed by the Community Forests and Soil Conservation Development Main Department. To assess the status of land degradation and to design an approach to apply appropriate soil conservation practices adequately, a trained workforce is required.

7. **Bojoe J**, 1997. Structural adjustment and the environment: A review of studies with emphasis on Sub-Saharan Africa. Structural Adjustment Policies and Environmental Degradation in Tanzania, Zambia and Ethiopia. Seminar - Ecology and Development Programme, Agricultural University of Norway, Asker (Norway), 9-10 Jan 1996. *Forum for Development Studies* 1 (1997), 59-73. Norway.

8. **Breburda J**, 1993. Soil erosion by water and soil conservation measures in Kenya and Ethiopia. Bodenerosion durch Wasser und Bodenerhaltungsmassnahmen in Kenia und Athiopien. Ansätze für eine nachhaltige Landnutzung im östlichen Afrika. Breburda, J., 15-32. Wissenschaftliche Zentrum Tropeninstitut der Justus-Leibig-Universita, Giessen, Germany.

In Kenya every year 26 million tons of soil are lost due to erosion. More than 80% of Kenya's total surface area is arid or semiarid. In 1974 a national soil and water conservation programme was started, mainly in the arid regions of Kenya, where great expectations are placed in agroforestry, a combination of forestry and agriculture for hillside fields based on traditional land use methods. Prerequisite for the implementation of large-scale ecological stabilizing measures is an evaluation of the present ecological, economic, ethnic and social situation on the one hand and demographic development on the other. Soil erosion has caused great damage in the mountainous regions of Ethiopia and has not been brought under control up till now. Of approx equal to 60 million ha of land used for agriculture 27 million ha are distinctly eroded. Since 1976, 100.000 ha of badlands have been afforested in Ethiopia and 80,000 km of stone retaining walls built to terrace steep hillside fields, but it will take another 70 years before the most urgent soil conservation measures are carried out if the present financial aid is not increased.

9. **Burford J R, Rego T J, Reddy M S , Kidane Giorgis**, 1994. Development of Improved Production Systems for Rain-fed Agriculture in the Semiarid Tropics: the ICRISAT Experience Development of Technologies for the Dryland Farming Areas of Ethiopia: Proceedings of the First National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia. 1. National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia Nazret (Ethiopia), 26-28 Nov 1991, 177-183. Iar, Addis Abeba, Ethiopia.

10. **Cheru F**, 1992. Constraints for a conservation-based agricultural development policy in Ethiopia: a baseline study in Fedis Awraja. *Working Paper - DERAP - Development Research and Action Programme*, 7, 37p. Christian Michelsen Institute, Fantoft, Norway.

It is imperative that public sector institutions and policies in Ethiopia become more sensitive to the needs of the peasant agriculturalist. This paper is based on a survey conducted in the Awraja of Fedis, Eastern Hararghe, Ethiopia in 1989. The survey covers most aspects of agricultural production; agricultural support services, people's assessment of rural institutions, the energy crisis, environmental constraints and community participation. The position of women in the community is seen as a particular problem, brought on by a lack of access to land and their position within the household. The paper concludes by giving an assessment of an alternative agricultural development strategy which avoids the identified constraints by putting the peasants in the centre of attention and supporting their efforts with integrated institutional and material support services.

11. **FAO**, 1992. [Development of the Nile Basin for agricultural production: monitoring, forecasting and simulation. Africa Region: Burundi, Egypt, Ethiopia, Kenya, Rwanda, Sudan, Uganda, United Republic of Tanzania, Zaire. Final report]. *Mise en Valeur du Bassin du Nil pour la Production Agricole: Suivi, Prevision et Simulation. Region Afrique: Burundi, Egypte, Ethiopie, Kenya, Ouganda, Republique-Unie de Tanzanie, Rwanda, Soudan, Zaire. Compte rendu final*, 15 p. FAO, Rome, Italy.

12. **FAO**, 1993. [Support for African NGOs and Village Associations' Agricultural Development Initiatives. Regional Project: Africa. Benin, Burkina Faso, Cape Verde, Ethiopia, Ghana, Guinea Bissau, Mauritania, Senegal, Sierra Leone, United Republic of Tanzania, Zimbabwe. Terminal statement]. *Appui aux ONG et aux Groupements Villageois Africains. Projet regional: Afrique. Benin, Burkina Faso, Cap-Vert, Ethiopie, Ghana, Guinee-Bissau, Mauritanie, Senegal, Sierra Leone, Republique Unie de Tanzanie, Zimbabwe. Compte rendu final*, 15 p. FAO, Rome, Italy.

13. **Gaspart F, Jabbar M, Melard C, Platteau J P**, 1998. Participation in the construction of a local public good with indivisibilities: an application to watershed development in Ethiopia. *Journal of African Economies* 7, 2, 157-184.

The logic of voluntary contributions to an indivisible public good is studied, firstly in a simple game-theoretical framework, then in an empirical investigation of a case of watershed development at Ginchi in the Ethiopian Highlands. The former approach emphasizes the difference between the problem under attention and the classical representation of public good provision, i.e., the Prisoner's Dilemma. The latter approach emphasizes the joint-role of leadership and of private interests as key determinants of individual contributions, thereby illustrating the game-theoretical model and providing well-founded guidelines for similar collective actions.

14. **Getachew Alemu**, 1990. Review of soil conservation activities and future research directions at Sirinka (northeastern Ethiopia). *Proceedings of the First Natural Resources Conservation Conference*. 1. Natural Resources Conservation Conference, Addis Ababa (Ethiopia), 7-8 Feb 1989, 57-61. lar, Addis Ababa, Ethiopia.

The northeastern zone of Ethiopia is a region where soil degradation, mainly caused by erosion, has been and is a major threat to the livelihood of the inhabitants. A catchment rehabilitation pilot project aimed at combating natural resources degradation was launched in 1980 at Sirinka catchment. During the six years of the project's life over 1.8 million trees were planted, about 188 km of long gullies were treated by checkdams, 294.9 km of stonebunds and soilbunds were constructed, and 28.5 km of grass strips were planted. A close analysis of the pilot project clearly showed that more research on a conservation-oriented land management system is of paramount importance for the development of erosion-prone areas of the country. Consequently, to undertake such types of research, Institute of Agricultural Research has established a research center at Sirinka. This paper summarizes the achievements of the pilot project launched in 1980 at Sirinka and outlines the future research priorities in soil and water conservation.

15. **Goshu K**, 1998. Assessing the potential and acceptability of biological soil conservation techniques for Maybar area, Ethiopia. *Towards sustainable land use. Furthering cooperation between people and institutions. Volume II. Proceedings of the International Soil Conservation Organisation*, Bonn, Germany, 26-30 August 1996. *Advances in Geoecology*, 31, 1523-1529.

The potential of biological conservation techniques in the title area was evaluated on the basis of their possible applicability. The techniques included row-planting of maize on contour ridge, vetch (*Vicia*) inter-row-planting in maize without ridges, relay planting of teff (*Eragrostis tef*) in maize, and early planting of horse beans (*Vicia faba*). The effects of these techniques on production and on erosion control were examined for two consecutive

years (1988-89) in two similar fields in comparison with farmer practices under their own management. Soil loss results suggest that erosion can be reduced by applying appropriate biological soil conservation techniques. The 1989 results of row planting of maize on contour ridges and vetch inter-row planting in maize without ridges (RI) showed a reduction in soil loss by approx equal to 49 and 16%, respectively. Relay planting of teff in maize reduced soil loss by 13%; and early planting of horse beans reduced by 6.8 to 18.1%, compared to the farmer practices. Row-planting of maize on contour ridges showed a reduction of approx equal to 7% in 1988 and 10% in 1989 in grain yield compared to the farmer method. Vetch inter row planting in maize without ridges also showed a reduction of approx equal to 10% in grain yield in 1989, though it showed an increase of approx equal to 16% in grain yield in 1988. Relay planting of teff in maize showed a approx equal to 20% increase in grain and 9% in biomass, while early planting of horse beans showed 2.3 to 8.2% increases in grain and 3.3 to 8.4% in biomass. Both the reductions in soil loss and the increases in crop yield observed in the experiments were far less than the variations between years due to climatic fluctuations. It was only the increase in supplementary fodder production (479%) from vetch inter-row planting in maize without ridges that was significant enough to be noticed by the farmers. It is more likely that the small beneficial effects of the relatively easily applicable conservation techniques are considered by the farmers as part of the variations due to the annual fluctuations rather than resulting from techniques themselves. Hence farmers remain reluctant to apply these techniques.

**16. Gowda P Romana, Reddy M S , Kidane Giorgis, 1994.** Watershed Approach for Dryland Areas Development of Technologies for the Dryland Farming Areas of Ethiopia: Proceedings of the First National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia. 1. National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia Nazret (Ethiopia), 26-28 Nov 1991, 137-142. Iar, Addis Abeba, Ethiopia.

The 'watershed' approach aims for overall improvement of productivity and restoration of ecological balance of the dryland areas. The catchment is treated as one entity with the main emphasis on the use of land, i.e. use the land according to its potential. The treatments are using both arable and non-arable lands together for effective moisture conservation practices identification and implementation of a sound crop production systems and afforestation, horticulture, and pasture production systems. The research results of the watersheds initiated-during 1984 in India are encouraging, especially during drought spells. The cornerstone for this is the effective management and monitoring of the resources.

**17. Griffiths J S , Richards K S, 1989.** Application of a low-cost database to soil erosion and soil conservation studies in the Awash Basin, Ethiopia. *Land Degradation & Rehabilitation* 1, 4, 241-262. In large-scale land resource planning exercises, Geographical Information Systems (GIS) form a valuable means of storing, retrieving, displaying, and analysing spatially-referenced data, as well as enabling the simulation of the consequences of various alternative development options. However, at this scale only generalized policies for the allocation of finance can be made, and the implementation of those policies will invariably require detailed evaluation at the local level. This suggests that expenditure on the central planning progress itself should be limited, with funds reserved for later site studies. The form of GIS adopted centrally should also lend itself to easy use and interpretation by policy-makers and planners. These requirements suggest that GIS development using proprietary off-the-shelf database management software may be preferable to high-technology GIS software. This paper outlines the development of such a GIS, based on dBase-III-plus and its internal programming language, in the analysis of problems of soil erosion and soil conservation in the large (110,000 km<sup>2</sup>) drainage basin of the Awash River in Ethiopia. The methodology employed involves the FAO modification of the Universal Soil Loss Equation, which clearly lacks a secure process basis, but is appropriate for the scale of planning involved and the quality of calibration data available. The GIS is used to map patterns of soil erosion, to identify target areas for conservation on the basis of criteria of sensitivity to land use change, and to assess the costs and benefits of conservation work in those areas. It is suggested that the simple form of GIS involved in this study has much to offer environmental managers in developing countries in the rapid development of plans for soil conservation.

**18. Haagsma B, 1994.** Proceedings of the workshop on indigenous soil and water conservation in Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 6-9 June, 1994. Proceedings of the workshop on indigenous soil and water conservation in Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 6-9 June, 1994. 5 appendices, 24 p. Centre for Development Cooperation Services, Vrije Universiteit Amsterdam, Netherlands.

The aims of the workshop on indigenous soils and water conservation (ISWC) in Africa were to assist with the finalization of case studies on soils and water conservation in Africa through a sharing of experience and preliminary analysis, to discuss and evaluate the research methodologies used, to stimulate informal networking between the researchers involved, and to discuss the follow-up phase of the programme. The four themes of the workshop were: (1) the dynamics of technical change; (2) actors involved and the institutional setting; (3)

rationale for and perception of ISWC systems; and (4) interaction between development interventions and indigenous systems.

19. **Hartl P**, 1990. Agricultural carrying capacity and regional development planning in Ethiopia. Application of remote sensing procedures for development planning, 245 p. Stuttgart University, Inst. fuer Raumordnung und Entwicklungsplanung, Germany, F.R.

20. **Herweg K**, 1993. Problems of acceptance and adaption of soil conservation in Ethiopia. Acceptance of soil and water conservation strategies and technologies. Baum, E.; Wolff, P.; Zobisch, M. A. *Topics in Applied Resource Management in the Tropics*, vol.3., 391-411. Deutsches Institut fur Tropische und Subtropische Landwirtschaft GmbH, Witzenhausen, Germany.  
The severity of land degradation in Ethiopia is a result of increasing human and livestock pressures and political instability. The problems of acceptance and adoption of soil conservation measures by Ethiopians are reviewed. The conflicting ideas of Ethiopians and foreigners regarding conservation measures are discussed. Technically conservation measures should minimize rain splash erosion, minimize soil losses, control runoff, maintain or improve soil properties and sustain or improve production. The physical and human limitations for soil conservation measures needed to be initiated at different levels: national or regional levels and farm level.

21. **Hurni H**, 1993. Land degradation, famine, and land resource scenarios in Ethiopia. World soil erosion and conservation. Pimentel, D. *Cambridge studies in applied ecology and resource management*, 27-61. Cambridge University Press, Cambridge, Uk.  
Long term ecological impacts of human and livestock populations on land resource utilization are modelled, in order to assess trends of land use in Ethiopia over the next 50 years. Selected scenarios are discussed, from 'pre-revolution' inputs to 'conservation based development'. The model shows that long-term sustainability is attainable through a combined effort of environmental rehabilitation, development of livestock management and, most importantly reducing family growth rates.

22. **Hurni H**, 1994. Methodological evolution of soil conservation research in Ethiopia. *IRDCurrents*, 8, 17-21.  
The main development objective for the Soil Conservation Research Project (SCRCP) in Ethiopia is to provide the Ethiopian soil conservation efforts with necessary basic data for the proper implementation of soil conservation measures, to test the applied and to plan adapted measures, and to train local as well as international personnel in soil conservation. The basic research concept of SCRCP, implemented in 1981, was to select test catchments in different agroecological and socio-cultural zones of rural Ethiopia. The general methodology was to monitor indigenous farming before soil conservation for one or more years, to implement the measures, and to monitor the changes for several years after implementation. The research programme in each test catchment consisted of runoff and soil loss research, continuous mapping of damage occurring during heavy storms, test-plot runoff and soil loss measurements on a series of plots for different land use and ecological conditions, and the continuous monitoring of runoff and suspended sediment loss in the catchments. SCRCP compiled a unique set of data on soil loss, runoff, land use, and production. Research on conservation did not sufficiently take into account biological measures and production aspects. SCRCP lacked full integration into the Government structure. Human resources were insufficient for the project. Innovative adaptations of the SCRCP research concept since 1981 are described.

23. **Kebede Asrat, Kederalah Idris , Mesfin Semegn**, 1996. The 'flexibility' of indigenous soil and water conservation techniques: a case study of the Harerge Highlands, Ethiopia. Sustaining the soil: indigenous soil and water conservation in Africa. Riej, C.; Scoones, I.; Toulmin, C., 156-162. Earthscan Publications Ltd, London, Uk.  
Farmers in the title area are facing a growing population pressure and a decline in cultivable area. Traditional SWC techniques include crop rotation, intercropping, and the planting of grass or cactus strips. Stone bunds and soil bunds have been constructed. Owing to the perception that land degradation is a serious problem in the area, the area has been targeted by outside donor agencies for assistance with large-scale soil and water conservation (SWC) programmes. Introduced methods do not draw adequately on the accumulated and specific knowledge of the farmers, and in the long-term they may disrupt the flexibility upon which farming performance in traditional systems is based.



24. **Keddeman W**, 1992. An economic analysis of soil conservation projects in Ethiopia. Soil conservation for survival. Tato, K.; Hurni, H. 2 *tab.*, 231-238. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Usa.

Using data from Ethiopia, two aspects of soil conservation are examined in this chapter: (1) the use of food-for-work as a payment for soil conservation, and how its valuation affects soil conservation; and (2) the economic returns of alternative conservation methods. Valuation of costs and benefits of food as a payment affects the overall feasibility of soil conservation. Existing studies have tended to ignore nutritional benefits and to exaggerate the cost of food (or the benefit of savings in the supply of food). The effect is that the overall feasibility of soil conservation becomes dependent on judgements as to the value of food costs and benefits, rather than on the costs and benefits of soil conservation as such. Analysis of the economic aspects of soil conservation does not show a high rate of return in conventional economic terms, but examination of alternative methods of soil conservation and of the sensitivity to changes in costs and benefits tends to show that livestock-related measures and higher-value crops are more efficient, while conservation of cropland is entirely dependent on the effect of bunding on crop yields. Considerable differences between financial and economic rates of return, and complications arising from lack of correspondence between modes of ownership and management, point to institutional aspects as a major factor in explaining soil degradation.

25. **Kejela K**, 1992. The costs of soil erosion in Anjeni, Ethiopia. Soil conservation for survival., 219-230. Soil and Water Conservation Society (SWCS), Ankeny, Usa.

The soils and physical environment of the title area and the experimental plots established there are outlined. Nutrient loss, textural change, infiltration rates and rates of erosion are estimated. A procedure for calculating costs of the nutrients lost is presented and appropriate soil conservation measures suggested.

26. **Kidane Georgis, Woldeyesus Sinebo, Benti Tolesa , Ransom J K**, 1993. Tillage, Soil and Water Conservation Research on Maize in Ethiopia. Proceedings of the 1. National Maize Workshop of Ethiopia. 1. National Maize Workshop of Ethiopia, Addis Abeba (Ethiopia), 5-7 May 1992, 56-61. lar, Addis Abeba, Ethiopia.

Experiments were conducted to determine tillage methods and soil and water conservation practices suitable to the different maize production areas of Ethiopia. Results of the effect of tillage on maize yield, time requirement, cost analysis of some important maize growing areas are highlighted. Tied ridges and mulching have been found to be effective in soil moisture conservation and resulted in substantial grain yield increases on maize in the semi-arid areas of the central zone of the rift valley and the eastern zone of Ethiopia. Overall assessment of the tillage, soil and water conservation studies and future research directions is also reported in this paper.

27. **Kruger H J, Berhanu Fantaw, Michael Y G , Kefeni Kajela**, 1996. Creating an inventory of indigenous soil and water conservation measures in Ethiopia. Sustaining the soil: indigenous soil and water conservation in Africa. Riej, C.; Scoones, I.; Toulmin, C., 170-180. Earthscan Publications Ltd, London, UK.

In the Ethiopian Highlands, steep slopes and intense rainfall combined with the cultivation of unprotected soils have led to high rates of soil erosion. Attempts to create an inventory of indigenous knowledge of soil and water conservation (SWC) techniques are described. The methodological framework for the formulation of an indigenous SWC (ISWC) inventory system is outlined. The inventory is illustrated using examples from Konso in Gamo Gofa region, where the main objective of the conservation system is water harvesting and soil fertility maintenance, and from Armaniya in Shewa region where the system is aimed at the management of excess water during the rainy season. There is a large pool of ISWC measures in Ethiopia to be tapped, strengthened, or modified.

28. **Ludi E**, 1997. Household and communal strategies: small-scale farming families and their options for self-improvement. A case study in Anjeni, Ethiopia. Research Report - Soil Conservation Research Programme, Addis Abeba. *bibl.*, 30, xvii + 164 p. Centre for Development and Environment, Institute of Geography, University of Berne, Berne, Switzerland.

The main focus of the study is on strategies employed by small-scale farming households, villages, the Soil Conservation Research Programme (SCRIP), and the government in Ethiopia, to achieve household priorities and, secondarily, the goals of soil conservation. Anjeni was chosen as the study area because it is typical of intensely cultivated regions in the Gojam highlands of Ethiopia. SCRIP has operated a research station in Anjeni since 1984. But in place of the usual food-for-work programmes as an incentive for implementing soil conservation, a contribution to the social infrastructure in Anjeni was made instead: villages that helped to build conservation structures were rewarded with a clinic. Twelve chapters examine: a model of actors' ecological competence; methodology of the study; the agrarian constitution prior to the revolution of 1974; political and institutional change following the revolution of 1974; the natural environment; the agricultural sector; the political,

economic and social systems; the region's socioeconomic structure; analysis of individual farms; an assessment of the economics of farming in Anjeni in the light of peasant theory and microeconomic household theories; options and strategies from the perspective of household aims; and strategies in the light of soil conservation.

9. **Michael Y G**, 1998. Indigenous soil and water conservation practices in Ethiopia: new avenues for sustainable land use. Towards sustainable land use. Furthering cooperation between people and institutions. Volume II. Proceedings of the International Soil Conservation Organisation, Bonn, Germany, 26-30 August 1996. *Advances in Geoecology*, 31, .1359-1366.

In Ethiopia, land degradation problems caused mainly by soil erosion have been chronic. To alleviate these problems, a great number of soil and water conservation programmes have been carried out by the government and by non-governmental organisations (NGOs) over the last two decades. There has been, however, little adoption of these conservation techniques by Ethiopian farmers. At the same time, indigenous soil and water conservation (ISWC) techniques are being widely practised. An inventory of ISWC techniques was conducted in different parts of Ethiopia, selected on the basis of agro-climatic conditions, farming systems and prevailing traditional practices. More than twenty techniques were identified, including stone and soil bunds, traditional ditches, micro basins, trash-lines, mulching, mixed cropping, contour ploughing and agroforestry. The reasons why farmers apply these techniques include the colonisation of steeper slopes for cultivation, the need to drain off excess water and/or the desire to harvest runoff water. The techniques are site-specific, and secure land-use rights appear to favour their application. The different ISWC techniques are not practised to an equal extent within or across the communities studied, on account of local ecological and socioeconomic variations. To ensure sustainable land use, it is essential that site-appropriate ISWC practices are taken into consideration by development planners.

30. **Mitiku Haile, Kidane Giorgis , Reddy M S**, 1994. Soil and Moisture Conservation in the Semiarid Areas of Ethiopia

Development of Technologies for the Dryland Farming Areas of Ethiopia: Proceedings of the First National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia. 1. National Workshop on Dryland Farming Research in Ethiopia

Nazret (Ethiopia), 26-28 Nov 1991, 62-69. Iar, Addis Abeba, Ethiopia.

In the semiarid regions of Ethiopia the amount of rainfall is usually inadequate, erratic in distribution, short in duration and variable. Consequently, moisture availability is the most limiting factor for rainfed crop production. Appropriate agronomic practices play a substantial role in increasing the efficiency of water use by crops. Moisture conservation practices such as tied-ridges, mulching, and tillage highly reduce runoff and evapotranspiration and increase water infiltration and retention. Use of short-cycle varieties and cultivars that can fit into the growing period are best to combine with moisture conservation practices. Studies on multiple cropping systems such as alley cropping should be conducted to investigate the possibility of utilizing moisture from the different layers of the soil.

31. **Mulugeta Mekuria , Mulat Demeke**, 1995. Technology development and transfer in Ethiopian agriculture: an empirical evidence. Food security, nutrition and poverty alleviation in Ethiopia: problems and prospects. 1. Annual Conference of the Agricultural Economics Society of Ethiopia, Addis Abeba (Ethiopia), 8-9 Jun 1995, 109-129. AESE, Addis Abeba (Ethiopia), Ethiopia.

32. **Pickett J**, 1991. Economic development in Ethiopia: agriculture, the market and the state. Le developpement economique en Ethiopie: l'agriculture, le marche et l'etat, 217 p. Ocde, Paris, France.

33. **Randhawa N S , Gebre T**, 1991. Multilevel planning for agricultural and rural development in Ethiopia: content, impact and prospects, 91 p. Fao , Rome, Italy.

34. **Schrempp B**, 1992. Non-conflicting multipurpose tree integration: a case study in the Harerge Highlands, eastern Ethiopia. Soil conservation for survival. A selection of papers presented at the 6th International Soil Conservation Organisation (ISCO) held in Ethiopia and Kenya, 6-18 November 1989. Tato, K.; Hurni, H., 109-117. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Usa.

The subsistence farming communities of Ethiopia are trapped in a vicious circle. On the one hand, traditional land-use practices combined with a growing population demanding more and more land have led to the destruction of woodlands. On the other hand, people rely on the multiple products of trees for cooking, construction and animal fodder and they also rely on the trees and forests for soil and water conservation. Against this background, the Forestry Section of Alemaya University of Agriculture, in cooperation with the Ministry of Agriculture, has been carrying out a series of studies seeking to define tree-growing concepts that



both complement and supplement agriculture rather than compete with it. A tree-growing system was subjected to a test in a pilot community forestry project in order to assess its potential, feasibility and limitations. The general objective of the pilot project was an on-farm test of the concept of non-conflicting integration of selected tree species, planting types and designs in the agricultural land-use system of the eastern Ethiopian Highlands in Harerge Region. The specific objectives of the project were: (1) assessment of survival rate, browsing rate and height development; (2) description of the early growth character of 'field trees'; (3) development of suitable approaches to the peasants; (4) assessment of the opinions and attitudes of the peasants towards the suggested integrated system; and (5) formulation of the potential and the limitations of an envisaged large-scale application. The strategy adopted, the implementation of the project, and the project sites, are briefly described, and a summary presented of the results obtained. Thirteen tree species were tested (including 4 *Acacia* spp., 2 *Erythrina* spp., 2 *Eucalyptus* spp., *Cordia africana*, *Juniperus procera*, *Millettia ferruginea*, *Grevillea robusta* and *Schinus molle*), and recommended forms of planting are given for each. These include agroforestry (planting inside crop fields or on their margins, or on grazing land), and planting around/by houses, inside/along gulleys and rivers, along paths/roads, and on barren land. Peasants at all sites showed a high degree of knowledge and opinion on all indigenous tree species in the area. Preferred species in fields were *A. albida* and *C. africana*. Preferred species off field were fast growing exotics such as *A. mearnsii*, *A. saligna*, *Eucalyptus* spp. and *J. procera*. The most appreciated planting designs were plantations along rivers/gulleys, on marginal land and field boundaries, and near houses.

35. **Semret Kifleyesus, Herath Edward , Lema Desalegne**, 1994. Horticultural Development in Peasant Agriculture

Horticulture Research and Development in Ethiopia: Proceedings of the Second National Horticultural Workshop of Ethiopia. 2. National Horticultural Workshop of Ethiopia, Addis Abeba (Ethiopia), 1-3 Dec 1992, 29-36. Iar, Addis Abeba, Ethiopia.

36. **Shiferaw B**, 1998. Peasant agriculture and sustainable land use in Ethiopia: economic analyses of constraints and incentives for soil conservation, vi + 204 p. Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, As Norway.

This study examines the factors that deter conservation of the soil stock, and analyses various economic and institutional incentives that may be employed to enhance sustainable land management in peasant agriculture. The thesis consists of four articles that address the land degradation externality and policies for sustainable land management, spanning a dynamic and nonseparable farm-level programming model, an econometric study of actual peasant soil conservation behaviour in the Ethiopian highlands, and policy simulations. A benefit-cost approach is employed for analyses of the Pareto efficiency of specific policy instruments. Policy simulations include various incentives linked to conservation (cross compliance and cost sharing) and pricing policies. A synthesis of the major findings and theoretical analyses of the land degradation-food security problem in Ethiopia is given in a summary article.

37. **Shiferaw B , Holden S**, 1999. Soil erosion and smallholders' conservation decisions in the highlands of Ethiopia. *World Development (Oxford)* 27, 4, 739-752.

It is noted that soil erosion is one of the most serious environmental problems in Ethiopia. Coupled with growing populations, falling per caput food production and worsening poverty, loss of productive land due to land degradation undermines rural livelihoods and national food security. Despite their awareness of the erosion problem, peasants' investments in land have been limited. The paper uses an applied nonseparable model to simulate conservation decisions. Pervasive market imperfections, poverty and high rates of time preference seem to undermine erosion-control investments. Lack of technologies which provide quick returns to subsistence-constrained peasants also seem to deter such investments. Lower private incentives to internalize the intertemporal land degradation externality may require public intervention. Data are presented from a stratified random sample of 120 households from three Peasant Associations, conducted during 1994.

38. **Shiferaw B, Holden S , Haug R**, 1997. Analysis of economic incentives for soil conservation: The case of highland smallholders in Ethiopia. People, food and the environment 200 years after Malthus. Conference report. Norwegian Association for Development Research Annual Conference (Norsk Forening for Utviklingsforskning Aarskonferanse), Aas (Norway), 12-13 Jun 1997, 271-291. Norges Landbrukshoegskole. Senter for Internasjonale Miljoe- og Utviklingsstudier, NORAGRIC, Aas (Norway), Norway.

39. **Shiferaw B , Holden S T**, 1997. Peasant agriculture and land degradation in Ethiopia: reflections on constraints and incentives for soil conservation and food security. *Forum for Development Studies*, 2, 277-306.

A broad overview is presented of the problems of land degradation, agricultural stagnation, and food security in Ethiopia. It uses existing theories of agricultural development and change, environment/resource economics, and the economics of rural organization to identify possible causes for deterioration of the environmental resource base and chronic food insecurity in the country. The problem of rural poverty and its linkages with environmental degradation and the regulating role of population pressure, technologies, rural markets, land rights, political instability, and government policies is emphasized. Empirical findings of a survey of 452 plots (no year given), conducted in the highlands of Ethiopia are provided to support the theoretical issues. Results indicate that reliance on the positive role of population-induced intensification alone is unjustified, especially when poverty, high population densities, and structural problems hinder adjustments to increased land pressure. The need to eliminate policies that are detrimental to both agricultural development and conservation of resources is argued for. Land conservation is also shown to depend, among other things, on provision of appropriate incentives, especially when available conservation options do not enhance peasants' short-term incomes.

40. **Solomon Belete**, 1989. Population Growth and Agriculture Development in Ethiopia  
Conference on Population Issues in Ethiopia's National Development. Population Issues in Ethiopia's National Development  
Addis Abeba (Ethiopia), 20-22 Jul 1989, 173-200. Onccp, Addis Abeba (Ethiopia), Ethiopia.

41. **Teferi A**, 1992. Food grain marketing reform in Ethiopia. Issues in agricultural development: sustainability and cooperation. Bellamy, M.A.; Greenshields, B.L. *IAAE Occasional Paper No. 6*, 275-281. Dartmouth Publishing Company, Ltd., Aldershot, Hants, UK.

During the past 15 years, there has been a high level of direct government intervention in food grain marketing in Ethiopia. To maintain its strong hold on the grain market, the government established a compulsory delivery quota system for both producers and traders, with geographically uniform fixed prices with no seasonal variation. Licenced traders were banned in surplus-producing regions, and grain movements between surplus and deficit regions were restricted. As a result of the government's direct intervention in the grain market, markets became disrupted geographically. The integrated market systems were cut off, giving way to the creation of segmented markets. The prices in these segmented markets were uncorrelated and created distorted prices. The distorted prices in turn led to artificial shortages of food crops. Recognizing the social and economic problems associated with the government's marketing and pricing policies during the late 1970s and the 1980s, a free market system was adopted in February 1990. Since then, the market has experienced price fluctuations related to supply and demand. A discussion of the paper is opened by W. Grisley (p.281).

42. **Tewolde B G E**, 1992. Education, training and extension in soil conservation in Ethiopia. Soil conservation for survival. Tato, K.; Hurni, H., 296-304. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Usa.

This chapter surveys the present academic profile of scientific and extension staff of the Ministry of Agriculture in Ethiopia and reviews basic (primary and secondary) and tertiary educational systems and in-service training to understand the extent to which their training has prepared them for effective extension work. Thoughts are then presented on what sort of extension system is required, which include: the need for a vision in extension; participation of scientists, extension agents and peasants; and the need for extension to encourage self-reliance rather than dependence.

43. **Tigene B**, 1992. Erosion: its effects on properties and productivity of Eutric Nitosols in Gununo area, Southern Ethiopia, and some techniques of its control. *Geographica Bernensia. A, African Studies Series*, 9, 173 p. Institute of Geography, University of Berne, Berne, Switzerland.

The effects of erosion on Eutric Nitosols at the Gununo Research Station (6 deg 56' N 37 deg 38' E) were assessed. Ten per cent of land in the catchment was defined as severely eroded, 64% as moderately eroded and 26 as slightly eroded, where severely, moderate and slight erosion was defined as >75, 25-75 and <25 loss of topsoil, resp. Erosion increased the amount of clay and exchangeable Mg in soils, and decreased the organic matter and total N. Maize (*Zea mays*) and haricot bean (*Phaseolus vulgaris*) yields on severely eroded soils were 83 and 69 % of those on slightly eroded soils resp. Soil productivity was strongly related to topsoil depth and on severely eroded soils was less than 33% of that on slightly eroded soils. If erosion continues at 7.5mm/yr, slightly eroded soils will reach the level of productivity of severely eroded soils in 52 to 82 years. Level and graded bunds, level and graded fanya juu (contour ditches with the soil thrown uphill) and narrow grass strips

were tried as soil conservation methods. Grass strips and level bunds are recommended. Level fanya juu can produce an immediate yield increase of 14 % if properly installed.

44. **US GPO**, 1990. Sustainable agricultural development in Ethiopia hearing before the Joint Economic Committee, Congress of the United States, One Hundred First Congress, second session, February 27, 1990 iv, 423 p. : ill., maps ; 24 cm. Washington [D.C.], District of Columbia, U.S. G.P.O.

45. **Wegenie Yirko**, 1990. The Development Problems of Agricultural Producers' Cooperatives in Ethiopia: Cases From Arsi Region. *Ethiopian Journal of Development Research* 12, 1, 67-109. Ethiopia.

This article is directed at (1) examining the performance of the cooperative sub-sector in Ethiopia both over time and relative to private peasant farms and state farms and (2) explaining the sub-sector's performance in terms of farm level resource management and macro-level policy parameters. Evaluating the overall performance of the sub-sector using data published by Government agencies, the paper then tries to explain its observed performance by examining the pattern of resource allocation in the cooperative farms using results of empirical linear programming models based on data collected from 26 Agricultural producers' Cooperatives (APCs) in Arsi Region. Results of the study indicate that the performance of the sub-sector has in general been less than satisfactory - a performance explained by sub optimal allocation of resources and various problems faced by the cooperatives. The paper also makes specific policy recommendations.

46. **Yohannes G M**, 1992. The effects of conservation on production in the Andit-Tid area, Ethiopia. Soil Conservation for survival. Tato, K.; Hurni, H, 239-250. Soil and Water Conservation Society (SWSC), Ankeny, Usa.

The effects of soil conservation on crop production in the Andit-Tid area of Ethiopia are assessed. This area has an unfavourable environment with a subsistence agricultural system. Soil conservation has been implemented since 1983-84 on most cultivated land. Andosols are the dominant soils of the area though Regosols and Cambisols are also found. Both barley yields and biomass production increased in areas adopting soil conservation measures than in traditionally farmed areas. However the farmers of Andit-Tid did not accept the soil conservation measures whole heartedly. The major constraints identified were: nature and design of the technique; land tenure; and age and level of education.

